Hobby Elektronica
&
Actueel IC-handboek

Naslagwerk over theorie en praktijk van de elektronica

eindredactie

Jos Verstraten

aanvulling
121

www.hobbyelektronica.nu

Vego VOF

Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf

CIP-GEGEVENS

Verstraten, Jos

Hobby Elektronica & Actueel IC-handboek

Groot praktijkboek voor de elektronicus met bouwhandleidingen, theoretische artikelen, componentengegevens en adressenlijsten

Losbladig, geïllustreerd
Trefwoord: elektronica

Uitgave
Vego VOF, Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf . . . . www.vego.nl
www.zoekelektronica.nl
www.hobbyelektronica.nu

Contact
E-mail . . . . vego_vof@compuserve.com
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02

Elektronische pagina-opmaak
Vego VOF, Landgraaf . . . . www.vego.nl

POD-productie
CPF Landgraaf . . . . www.cpf-landgraaf.nl

Cover en ringband ontwerp
Design Studio Sensation, Haarlem . . . . www.ds-sensation.nl

ISBN
90-805610-4-5

NUR
468

SISO
663.1

DISCLAIMER
Samensteller en uitgever zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden kunnen zij echter geen aansprakelijkheid aanvaarden.

2/1

Inhoud
Trefwoorden en begrippen

Inhoud

2/4

Trefwoorden en begrippen: digitale audiobewerking

A

Aanpassing
Is het zo aansluiten van een geluidskaart op een audiobron, dat er een optimale signaaloverdracht wordt verkregen. De meeste line-ingangen van geluidskaarten hebben een impedantie van 47 kΩ die optimaal is aangepast aan de uitgangsimpedantie van geluidsbronnen die ook deze waarde heeft. Zonder goede aanpassing kan men geen optimale resultaten verwachten bij het digitaal bewerken van audio!

Acoustiek
De wetenschap die zich bezig houdt met geluid en alles dat hiermee te maken heeft.

ADC
Engels, staat voor “Analog to Digital Converter”. Is een schakeling die een analoog audiosignaal (bijvoorbeeld de uitgangsspanning van een microfoon) omzet in een serie digitale codes, tegenwoordig meestal onder de vorm van 16 of 24 parallelle bits. Het “gewicht” van een dergelijke digitale code is evenredig met de momentele grootte van de analoge spanning. Zie ook “kwantisering” en “DAC”.

Additieve menging
Is het mengen van verschillende audiosignalen, zodanig dat de spanning die het resultaat is van die menging op ieder willekeurig moment een grootte heeft die evenredig is met de som van de grootte van de te mengen signalen. Een typisch voorbeeld van een additieve menger is de softwarematige mixer, die standaard in Windows zit en bij iedere geluidskaart geleverd wordt.

ADPCM
Een digitaal formaat voor audio. Bij ADPCM worden de analoge monsters die van het geluidssignaal worden genomen, omgezet in digitale codes die uit 8, 12, 16 of 24 bits bestaat. Het “gewicht” van deze codes is recht evenredig met de grootte van de analoge monsters van het audiosignaal. Bovendien wordt er geen compressie toegepast, zodat de seriële datastroom van alle ADPCM-codes een representatieve digitale voorstelling van het analoog audiosignaal geeft. Het door Windows geïntroduceerde WAV-formaat is een typische vertegenwoordiger van ADPCM. Nadeel van ADPCM is dat de digitale audiofiles erg groot zijn en niet in real-time via datacommunicatie kanalen verstuurd en afgespeeld kunnen worden.

AF
Is de afkorting van “audio frequent”. Met deze term worden die frequenties bedoeld, die hoorbaar zijn voor het menselijk gehoor. Het AF-gebied loopt van 20 Hz tot 20 kHz, al zullen er in deze tijd vol lawaai mensen zijn, die niet tot deze bovenste grens waarnemen. De bovenste grens van het gehoor wordt beïnvloed door het te lang bloot staan aan te hoge geluidsniveau’s, naast de natuurlijke beinvloeding door het ouder worden. Het vaak te lang luisteren naar keiharde discomuziek met een walkman is een garantie voor het snel afnemen van de bovenste gehoorgrens!

A-filtering
Een filtertechniek die er voor zorgt dat digitale audio wordt aangepast aan de gevoeligheidscurve van het menselijk gehoor. Dergelijke filtertechnieken worden bijvoorbeeld toegepast bij de digitale verwerking van telefoniesignalen. Wordt ook “A-law” genoemd.

Afscherming
Is een techniek, waarmee wordt voorkomen dat een audiosignaal beïnvloed wordt door ongewenste magnetische of elektrische velden. De bekendste vorm van afscherming is het gebruik van afgeschermde kabel voor het verbinden van bijvoorbeeld een microfoon met de ingang van een geluidskaart. Hier is het ongewenste signaal het overal aanwezige 50 Hz elektrisch veld van de netspanning. Ieder elektrisch veld heeft de eigenschap in een geleider een kleine spanning op te wekken. Door de afschermkous rond de geleider wordt voorkomen dat die spanning in de signaalvoerende draad terecht komt. Deze spanning ontstaat wel in de afscherming, maar omdat deze afscherming met de massa is verbonden, wordt deze spanning afgevoerd naar massa.

AGC
Engels, staat voor “Automatic Gain Control”. Is een techniek die ervoor zorgt dat de uitgangsspanning van een geluidskaart vrij constant blijft, hoe groot of hoe klein het ingangssignaal ook is. Dankzij deze techniek wordt voorkomen dat de schakelingen van de geluidskaart overstuurd worden. Dit is zeer noodzakelijk, omdat anders te grote ingangssignalen via de ADC van de kaart worden omgezet naar volledig foutieve digitale codes. Bij goede geluidskaarten heeft men in het bedieningsvenster de mogelijkheid de ingebouwde AGC aan of uit te zetten.

Amplitude
Is de maximale waarde die een audiosignaal kan bereiken, zonder dat grote vervormingen op het signaal ontstaan.

Amplitude/frequentie-karakteristiek
Is een grafiek, die het verband aangeeft tussen de frequentie van een aan een apparaat aangeboden audiosignaal en de grootte van dit signaal aan de uitgang van dit apparaat. Deze karakteristiek vertelt dus of het apparaat, stel een geluidskaart, alle frequenties wel in dezelfde mate versterkt en zoniet, hoeveel bepaalde frequenties versterkt of verzwakt worden.

Analoog audiosignaal
Is een geluidssignaal, dat alle mogelijke waarden tussen een bepaald minimum en een bepaald maximum kan hebben. Een sinus is een schoolvoorbeeld van een analoog signaal. Het tegengestelde van een analoog signaal is een digitaal

signaal, waar slechts twee spanningswaarden, namelijk nul en maximum, in voorkomen. Omdat een computer alleen met dergelijke signalen kan werken, moeten de analoge audiosignalen van microfoon of andere geluidsbronnen in de geluidskaart omgezet worden in een digitaal signaal. Hiervoor wordt een ADC toegepast. Omdat versterkers echter alleen analoge signalen kunnen verwerken, moeten de digitale codes door de geluidskaart weer omgezet worden in een analoog signaal. Hiertoe is iedere kaart uitgerust met een DAC.

Asymmetrische ingang
Een ingang van een geluidskaart, die bestaat uit een "hete" ader en een met de massa verbonden afscherming, de "koude" ader. Hoewel dit systeem van signaaloverdracht van analoge geluidssignalen voldoet in de huiselijke kring, wordt er bij de professionele verwerking van geluid geen gebruik van gemaakt. Daar gebruikt men symmetrische ingangen, zie aldaar.

Audio
Term die in het algemeen duidt op iets dat te maken heeft met het be- of verwerken van geluid. Audioschakelingen zijn schakelingen die gespecialiseerd zijn in het verwerken en versterken van signalen met frequenties tussen 20 Hz en 20 kHz.

AUX-ingang
Een ingang van een geluidskaart, die gekarakteriseerd wordt door een hoge ingangsimpedantie (minstens 47 kΩ) en bedoeld is voor het versterken van signalen met een gemiddelde waarde van 100 mV. Bovendien heeft deze ingang een absoluut rechte amplitude/frequentie-karakteristiek. Wordt ook "LINE-ingang" genoemd.

AV-kaarten
Zijn uitbreidingskaarten, die simultaan audio- en videogegevens kunnen be- en verwerken.

B

Band
Een aaneengesloten reeks frequenties, die gekenmerkt wordt door de laagste en de hoogste waarde.

Bandbreedte
Is het verschil tussen de hoogste en de laagste frequentie, die door een geluidskaart zonder noemenswaardige verzwakking wordt doorgelaten. Meestal gaat men ervan uit, dat de grenzen van de bandbreedte liggen bij die frequenties, die door de kaart met 3 dB verzwakt worden. Als men dus zegt dat de bandbreedte van een geluidskaart ligt tussen 15 Hz en 23 kHz, dan zal die kaart alle frequenties onder respectievelijk boven deze grenzen meer dan 3 dB verzwakken. Grafisch wordt de bandbreedte weergegeven door de amplitude/frequentiekarakteristiek (of doorlaatkarakteristiek), zie aldaar.

Banddoorlaat filter
Een analoog of digitaal filter, dat gekenmerkt wordt door twee frequenties die de grenzen definiëren van het frequentiespectrum dat door het filter wordt doorgelaten. Alle frequenties in een audiosignaal die beneden de onderste of boven de bovenste frequentie liggen, worden door het filter gesperd. Zie ook "bandsper filter".

Bandsper filter
Een analoog of digitaal filter, dat gekenmerkt wordt door twee frequenties die de grenzen definiëren van het frequentiespectrum dat door het filter wordt doorgelaten. Alle frequenties in een audiosignaal die onder de onderste of boven de bovenste frequentie liggen, worden door het filter doorgelaten.

Bargraph indicator
Is een indicator van signaalniveaus die is samengesteld uit een aantal identieke, op een rij geplaatste oplichtende vakjes en waarmee men zogenaamde thermometerschaal uitlezingen kan maken. De grootte van een audiosignaal wordt aangegeven door het laten oplichten van een aantal vakjes, waarbij dat aantal recht evenredig is met de grootte van de spanning.

Bass
Is in de geluidstechniek het gebied van de lage tonen, die in de toonregeling door de bassregeling versterkt of verzwakt kunnen worden.

Bel
De fundamentele logaritmische eenheid, waarmee versterkingen en verzwakkingen in de geluidstechniek worden uitgedrukt. De eenheid wordt voorgesteld door B, waarbij de meest gebruikte factor de dB of decibel is. De bel geeft de logaritmische verhouding weer van uitgangsspanning ten opzichte van ingangsspanning.
Vanwege deze logaritmische bewerking kan men grote versterkingen of verzwakkingen uitdrukken door een klein getal:
– 6 dB = verzwakking of versterking van twee;
– 10 dB = verzwakking of versterking van drie;
– 20 dB = verzwakking of versterking van tien;
– 40 dB = verzwakking of versterking van honderd;
– 60 dB = verzwakking of versterking van duizend.

Bessel filtering
Een analoge of digitale filtertechniek die gekenmerkt wordt door een zeer goede reactie op plotselinge spanningssprongen in het te verwerken audiosignaal, maar als nadeel heeft dat de verzwakking rond de afsnijfrequentie niet erg scherp verloopt. De belangrijke fasekarakteristiek van een dergelijk filter verloopt vrijwel lineair.

Bit rate
De snelheid waarmee de digitale codes van een digitaal audiosignaal verstuurd worden. De eenheid is bit per seconde (bps).

Bounce
Twee of meer sporen van een digitale geluidsopname samenvoegen tot één spoor, zodat er sporen vrijkomen voor nieuwe opnamen, maar de afzonderlijke spoorinformatie verloren gaat.

Boventonen
Zijn die delen in een complex geluidssignaal waarvan de frequentie gelijk is aan een veelvoud van de grondfrequentie van het geluidssignaal. Een viool, waarop een toon aangestreken wordt van 440 Hz, zal ook signalen opwekken van 880 Hz, 1.320 Hz, 1.760 Hz, enz. De aan- of afwezigheid van bepaalde boventonen of harmonischen bepaalt de specifieke klankkleur van ieder instrument.

Brom
Is een signaal met een frequentie van 50 of 100 Hz, dat als stoorsignaal aanwezig is in een geluidskaart. Kan ontstaan door ofwel een slecht afgevlakte voeding, waardoor een deel van de netwisselspanning in de elektronica van de geluidskaart doordringt, ofwel door slechte afscherming, waardoor de slecht afgeschermde verbindingen tussen de ingangsbron(nen) van de geluidskaart en de ingang(en) van de geluidskaart een deel van het overal in de lucht aanwezige 50 Hz veld zullen oppikken. Lees ook “mantelstroom filter”.

Butterworth filtering
Een frequentieselectieve analoge of digitale filtertechniek, die wordt gekarakteriseerd door een zeer vlak verlopende amplitude/frequentie-karakteristiek in de doorlaatband van het filter.
Als nadeel staat hier tegenover dat de stapresponse niet zo best is, bijvoorbeeld vergeleken met een Bessel filter (zie aldaar).

C

Cardioide microfoon
Een microfoon, die niet in alle richtingen even gevoelig is. De microfoon is veel minder gevoelig voor geluid dat van achter komt dan voor geluid dat frontaal erop invalt. Dit soort microfoons wordt toegepast als geluiden uit bepaalde richtingen verzwakt moet worden, zoals bij het inlezen van gesproken commando’s in een geluidskaart. De gevoeligheidscurve heeft een typisch niervormig verloop, vandaar dat men dit soort microfoon ook wel eens niermicrofoon noemt.

Chebyshev filtering
Een analoge of digitale filtertechniek die gekarakteriseerd wordt door een zeer scherpe doorlaatkarakteristiek, maar door zeer slechte fase-eigenschappen en pulsrespons. De doorlaatband voor de afsnijfrequentie vertoont hevige schommelingen en de respons op een pulsspanning is ook niet erg fraai. Maar als het er op aankomt zo scherp mogelijk te filteren na de afsnijfrequentie en overige karakteristieken van het filter er weinig toe doen, is het Chebyshev filter de voor de hand liggende keuze.

Cinch bus
Een tegenwoordig gestandaardiseerde connector voor het verbinden van audioapparatuur met geluidskaarten. De cinch bus heeft een centrale pen, die verbonden is met de “hete” ader van het signaal en een tulpvormige afscherming rond deze pen, die verbonden is met de afscherming van de kabel en met de massa van de apparatuur.

CIRC
Afkorting van “Cross Interleaved Reed Solomon Code”. Een door Reed en Solomon ontwikkelde codering van de digitale signalen die op een Audio-CD worden geschreven met als doel het verminderen van de kans op leesfouten. Bij het CIRC-procédé worden de digitale codes die achtereenvolgend worden aangevoerd, niet in deze logische volgorde geschreven, maar op een bepaalde manier door elkaar gehusseld. Bij het lezen is dus de kans bijzonder klein dat een leesfout zoveel bits van opeenvolgende monsters foutief inleest, dat de foutcorrectie deze monsters niet meer herstellen kan. CIRC is dé basis van alle leesprocedures naar alle compact disks.

Clipping
Het verschijnsel dat de uitgangsspanning van een bepaald audio-apparaat zo groot wordt dat de maximale amplitude wordt overschreden. Hierdoor ontstaan grote signaalvervormingen, omdat het ingangssignaal de uitgang wil dwingen groter te worden, terwijl de elektronica in het apparaat dit niet toelaat. Het uitgangssignaal wordt dus afgeplat, iets dat heel duidelijk hoorbaar is. Clipping is een optie die kunstmatig op een signaal kan worden uitgevoerd ter verkrijging van speciale effecten.

Coaxiaal
Een verbinding tussen een audio-apparaat en een geluidskaart, bestaande uit een centrale koperen geleider die omgeven is door een koperen kous die als afscherming dient.

Comb filtering
Een digitale filtertechniek die alleen een aantal zeer smalle frequentiebanden doorlaat en alle frequenties buiten deze smalle banden spert. Wordt toegepast voor het realiseren van speciale geluidseffecten, bijvoorbeeld “phasing”.

Companding
Een techniek bestaande uit compressie en expanding, die er voor zorgt dat audiosignalen met zo min mogelijk vervorming over verbindingen verzonden kunnen worden. Bij het verzenden wordt compressie toegepast, waarbij kleine signalen extra worden versterkt en grote worden verzwakt. Hierdoor vallen de kleine signalen buiten de ruis van de verbinding. Bij de ontvangst wordt expansie toegepast waardoor de signalen weer worden omgezet naar hun oorspronkelijk niveau. Alle opgepikte ruissignalen worden hierdoor echter ook verzwakt, zodat deze veel minder storend aanwezig zijn.

Compressie
Een techniek waarbij de versterkingsfactor van een versterker niet constant is, maar afhankelijk van de grootte van het ingangssignaal. Hoe groter het ingangssignaal, hoe kleiner de versterkingsfactor en hoe minder snel het uitgangssignaal stijgt. Compressie wordt gebruikt om de dynamiek van signalen te verkleinen.

Cue Points
“Markeerpunten” die men met software kan aanbrengen in de digitale stromen van een digitaal audiosignaal en die gebruikt kunnen worden om bepaalde geluidspassages te markeren. Sommige digitale audioformaten, zoals WAV, ondersteunen het opnemen van cue points in hun files.

Cut-off
Engels, vrij vertaald: afsnijden. De cut-off frequentie van een geluidskaart is die frequentie, waarbij de versterking is teruggevallen op -3 dB ten opzichte van de versterking van een signaal met een frequentie van 1 kHz. Als men dus zegt dat de cut-off frequentie van een kaart 22 kHz bedraagt, dan zullen alle signalen met een frequentie hoger dan 22 kHz meer dan 3 dB verzwakt worden door de kaart.

D

DAC
Engels, staat voor “Digital to Analog Converter”. Is een schakeling op een ge-

luidskaart, die aan zijn ingangen de digitale audiosignalen ontvangt en uit deze signalen een analoge spanning afleidt, waarvan de grootte evenredig is met het digitale “gewicht” van de code op de ingangen. Op deze manier wordt het digitaal geluid weer omgezet in analoog geluid, dat verwerkt kan worden door recorders en versterkers.

dB
Afkorting van decibel, zie aldaar.

dBFS
Afkorting van “dB full scale”, de logaritmische verhouding tussen een bepaald audiosignaal en de maximale waarde die de geluidskaart kan verwerken.

dBm
De logaritmische verhouding tussen een audiospanning en een referentiespanning van 0 dB. Deze referentiespanning is gelijk aan 0,775 V effectief, de geluidsspanning die in een weerstand van 600 Ω een vermogen van 1 mW genereert.

DC-offset
Een aanpassing van het gemiddelde audiosignaal, zodat dit niveau gelijk wordt aan nul. Op deze manier wordt gegarandeerd dat de digitalisatie in de geluidskaart zowel naar de positieve als naar de negatieve samples van het audiosignaal maximaal kan werken. Bij een digitalisatie naar 16 bit betekent dit dat de “gewichten” 32.767 en -32.768 overeen komen met even grote, maar tegengestelde audiosamples. Aanpassen van de DC-offset is bijvoorbeeld noodzakelijk als men in een audiobewerkingsprogramma vaststelt dat de stille passages niet samenvallen met de nullijn van de weergavekarakteristiek.

Decibel
De logaritmische verhouding van twee audiosignalen, bijvoorbeeld de in- en uitgangsspanningen van een geluidskaart. Wordt afgekort tot dB. Het invoeren van dit begrip brengt een grote vereenvoudiging met zich mee. Als men bijvoorbeeld de totale versterking van twee achter elkaar geschakelde trappen wil weten, dan moet men zonder het begrip dB de deelversterkingen met elkaar vermenigvuldigen. Als men de waarde van die deelversterkingen in dB kent, dan volstaat het deze beide waarden op te tellen om de totale versterking te kennen. Wiskundig uitgedrukt wordt de dB gedefinieerd als 20 keer de $\log_{10}$ verhouding tussen twee spanningen of 10 keer de $\log_{10}$ verhouding tussen twee vermogens.

De-emphasis
Een systeem waarbij in de weergaveketen van audiosignalen een verzwakker van de hoge frequenties is opgenomen. Deze verzwakking compenseert de versterking van de hoge frequenties die door de pre-emphasis bij de registratie van het geluid op bijvoorbeeld magnetische tape werd ingevoerd om de signaal/ruisafstand van het signaal te vergroten.

Deflashing
Het uitpakken van een gecomprimeerd geluidsbestand naar een tijdelijk geheugen, waardoor het bewerken van deze file door een audiobewerkingsprogramma veel sneller verloopt.

Deglitcher
Een optie in sommige audiobewerkingsprogramma’s waarmee men volledig automatisch plotselinge signaalpieken uit een audiofile kan verwijderen. Dit is een heel nuttige optie als men oude analoge

grammofoonplaten wil digitaliseren. De weergave van dergelijke platen wordt vaak verstoord door dergelijke pieken, als gevolg van stofdeeltjes in de groef of krassen op het oppervlak van de plaat. De deglitchersoftware moet in staat zijn dergelijke pieken netjes te verwijderen en te vervangen door een signaal, waarvan de grootte berekend wordt uit de gemiddelde signalen voor en na de piek. In de praktijk werken dergelijke systemen echter nog niet foutloos.

Delay
Engels voor vertraging. Met deze term wordt in de audiotechniek een tijdverschuiving tussen twee signalen aangeduid. Door het digitaal signaal van een zanger een aantal malen te kopiëren, iedere kopie een paar milliseconde in de tijd te vertragen en nadien alle signalen te mengen ontstaat de indruk van een koor.

Denoiser
Een optie in de meeste audioprogramma's waarmee men automatisch ruis uit een digitaal audiosignaal kan verwijderen. Een software-algoritme neemt een monster van de ruis (Noise Print) op een plaats waar geen nuttig geluid aanwezig is, analyseert dit in amplitude en frequentie en verwijdert nadien deze signalen uit alle digitale monsters (samples) van de file.

Direct-to-disk editing
Een methode voor het bewerken van grote digitale geluidsfiles, waarbij de file eerst wordt opgeslagen op de harde schijf en alleen dat deel waarin men aan het bewerken is naar het geheugen wordt gekopieerd. Op deze manier kan men ook op systemen die niet over veel vrij geheugen beschikken toch grote geluidsfiles bewerken, hoewel een en ander natuurlijk zeer traag gaat.

Distortion
Engels voor vervorming. Vervorming is het verschijnsel dat de uitgangsspanning van bijvoorbeeld een geluidskaart niet volledig gelijkvormig is aan de ingangsspanning. Met andere woorden: de schakeling voegt aan het te versterken signaal bepaalde niet gewenste signalen toe. De bekendste vormen van vervorming zijn:
– crossover vervorming, die ontstaat doordat de ADC en de ADC op de geluidskaart niet lineair werken bij het verwerken van kleine signalen rond de nulas;
– harmonische vervorming, die ontstaat door de gekromde karakteristieken van halfgeleiders op de geluidskaart;
– kwantiseringsvervorming, die onlosmakelijk verbonden is met het principe van digitale verwerking van geluid.

Dolby
Een verzamelnaam voor een aantal elektronische schakelprincipes, die toepassing hebben gevonden in de digitale audiotechniek, zoals Dolby ruisonderdrukking en Dolby Surround Sound.
Het Dolby systeem voor ruisonderdrukking is tegenwoordig dé standaard en werkt volgens het principe van companding. Bij het opnemen van het geluid wordt het signaal gecomprimeerd. Stille passages worden versterkt, harde passages worden verzwakt. Het gevolg is dat stille passages boven de eigen ruis van het systeem uitstijgen. Bij de weergave wordt het signaal geëxpandeerd. Harde passages worden weer versterkt, stille passages worden verzwakt. Door deze verzwakking wordt ook de eigen ruis ge-

minimaliseerd, waardoor de signaal/ruis-verhouding toeneemt.
Bij “Dolby Pro Logic Surround Sound” worden er in het normale stereogeluid twee extra geluidskanalen gemoduleerd, een voor het sturen van een centraal op te stellen luidspreker en een voor het sturen van twee achter de luisteraar op te stellen luidsprekers.
Bij “Dolby Digital Surround” worden er maximaal acht geluidssignalen tot één digitale audiostroom verwerkt, die nadien een zeer uitgebreide set van acht luidsprekers rond de luisteraar sturen. Dit systeem noemt men “7.1”-surround.
De meeste moderne geluidskaarten ondersteunen “7.1” weergave.

DTS
Letterwoord van “Digital Theater Sound”. Een met Dolby concurrerend surround sound systeem, waarbij gebruik wordt gemaakt van maximaal zes geluidsbronnen die tot één digitale datastroom worden gecombineerd. Het systeem is te vergelijken met Dolby Digital Surround 5.1, maar de toegepaste audiocodec’s zijn verschillend en de mate van signaalcompressie is kleiner. Hierdoor heeft dit systeem een betere geluidskwaliteit. DTS werd voor het eerst toegepast bij de eerste “Jurassic park” film en is nu standaard aanwezig op DVD’s. Ook de meeste moderne geluidskaarten ondersteunen de weergave van DTS.

Dubben
Het maken van een geluidsopname over een bestaande opname heen.

DVD
Afkorting van “Digital Versatile Disk”, oftewel universele digitale schijf. De internationaal gestandaardiseerde opvolger van de Audio-CD, waarop echter veel meer data geschreven kan worden. Dit is een gevolg van het verlagen van de golflengte van het laserlicht waarmee de schijf wordt afgetast. Maar bovendien ondersteunt de standaard tweezijdig beschreven schijven, waarbij iedere zijde nog eens twee lagen informatie kan bevatten. Tot slot ondersteunt de DVD-standaard alle mogelijke vormen van data-opslag, dus niet alleen audio, maar ook video en wordt gebruik gemaakt van een gestandaardiseerd compressie-algoritme, namelijk MPEG2.

Dynamiek
Is het verschil tussen de zachtste en de hardste passage van een geluidssignaal of -systeem. De dynamiek wordt uitgedrukt in een aantal dB. Als bijvoorbeeld de dynamiek van een geluidskaart gelijk is aan 60 dB, dan wil dit zeggen dat het maximale volume dat deze kaart onvervormd kan produceren, 1.000 keer groter is dan het minimale.

Dynamische compressie
Een compressie die de dynamiek van een audiosignaal verkleint door het volume van zachte geluiden te vergroten en dat van harde geluiden te verkleinen. Voordeel hiervan is dat er weinig kans bestaat op oversturing van de elektronica die het geluid verwerkt. Nadeel is uiteraard dat de natuurlijke dynamiek in het geluid verloren gaat en er een soort van “geluidsbrei” overblijft.

E

Earth
Engels voor aarde of voor het potentiaal dat de aarde voert. In de meeste gevallen

worden alle audiospanningen gemeten ten opzichte van dit aardpotentiaal, zie ook “asymmetrische ingang”. Het metalen chassis van een computer is verbonden met dit potentiaal.

Echo
Een acoustisch verschijnsel, waarbij een in een bepaalde richting uitgestraald geluid wordt teruggekaatst door een of meerdere obstakels, zoals een muur of een berg. Echo onderscheidt zich van nagalm, doordat bij echo het originele geluid en het teruggekaatste geluid duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn. Iedere audiobewerkingssoftware beschikt over de mogelijkheid om een audiosignaal te voorzien van echo. Er wordt een kopie van het geluid opgeslagen in het geheugen, deze kopie wordt vertraagd en nadien weer opgeteld bij het originele signaal. Als men weet dat de snelheid van het geluid in de atmosfeer ongeveer 300 m/s bedraagt kan men uitrekenen hoeveel milliseconde vertraging men moet invoeren om een goed echo-effect te verkrijgen.

Editing
Het bewerken van ruw geluidsmateriaal via geëigende software tot een productierijpe opname. Editing houdt onder andere in het verwijderen van ongewenste stoorsignalen, het verwijderen van ruis, het in balans brengen van de verschillende geluidsbronnen, etc.

EFM
Letterwoord van “Eight to Fourteen Modulation”. Een techniek die bij alle soorten compact disks wordt gebruikt om de digitale audiogegevens om te zetten naar een formaat dat geschikt is voor registratie in het oppervlak van de schijf. Een normaal 8 bit breed woord wordt omgezet in een 14 bit lange code. Dit is noodzakelijk omdat het optische registratiesysteem niet in staat is twee hoge bits achter elkaar uit te lezen. In de 256 combinaties die een woord van 8 bit kan bevatten zijn er echter tal van combinaties die twee of meer hoge opeenvolgende bits bevatten. Om dit probleem te omzeilen heeft men berekend dat alle 256 codes van een 8 bit breed woord kunnen omgezet worden naar 256 codes van een 14 bit brede code, die géén twee opeenvolgende hoge bits bevatten.

Eigen ruis
Ieder elektronisch onderdeel veroorzaakt ruis, als gevolg van fundamentele fysische processen. De totale ruis van bijvoorbeeld een geluidskaart is gelijk aan de som van de eigen ruis van alle elektronische onderdelen die op de kaart aanwezig zijn en die in de signaalweg van het te verwerken geluidssignaal zitten. Door bepaalde elektronische schakeltechnieken toe te passen, door het koperpatroon van de kaart uitgekiend te ontwerpen, door gebruik te maken van speciale dure onderdelen en door de temperatuur van alle onderdelen te beheersen heeft men toch enige invloed op de grootte van de eigen ruis van een geluidskaart.

Electret microfoon
Een zeer kleine microfoon, die tegenwoordig vaak wordt toegepast als spraakingang van een geluidskaart en die werkt met een electret als basis. Dit is een dunne schijf uit een of ander diëlektrisch materiaal, dat permanent elektrisch gepolariseerd is en waarin een permanent elektrisch veld aanwezig is. Men zou een electret als het elektrisch equivalent van

een permanente magneet kunnen beschouwen. Ook daar is immers een permanent magnetisch veld aanwezig, zonder enige bemoeienis van buiten. Deze dunne schijf gaat trillen onder invloed van de opgevangen geluidsgolven. Het gevolg is dat er veranderingen optreden in het permanent elektrisch veld in het electret. Dit variërend veld veroorzaakt kleine spanningen over het electret, die versterkt kunnen worden.

Emphasis
Het versterken en verzwakken van bepaalde signaalfrequenties uit een audio signaal. Emphasis wordt bijvoorbeeld toegepast bij FM-zenders, waar de hogere frequenties in het audiobereik worden versterkt alvorens de zender er mee gemoduleerd wordt. Dit noemt men pre-emphasis. Bij de ontvangst worden deze frequenties weer verzwakt (deemphasis), waardoor meteen de ontvangen ruis geminimaliseerd wordt.

Envelope
De omhullende vorm die men in gedachten kan tekenen rond de grafische voorstelling van een geluidssignaal in functie van de tijd. Men kan deze envelope op diverse manieren bewerken en veranderen, waardoor bepaalde geluidseffecten ontstaan. Het langzaam variëren van het volume is wel de eenvoudigste vorm van envelope beïnvloeding.

Equalising
Een software-algoritme waarmee men de volledige audioband van 20 Hz tot 20 kHz indeelt in een groot aantal smalle frequentiebanden, die ieder afzonderlijk versterkt of verzwakt kunnen worden. Op deze manier is men bijvoorbeeld in staat de weergavekarakteristiek van een geluidsketen aan te passen aan de dempingseigenschappen van de ruimte waarin de apparatuur staat opgesteld.

Expanding
Een systeem dat de dynamiek van een gecomprimeerd audiosignaal weer vergroot tot de oorspronkelijke waarde. Zie ook “compander” en “compressor”.

F

Fade-in
De langzame stijging van de amplitude van een audiosignaal, bijvoorbeeld gebruikt bij het overvloeien van het ene signaal naar het andere.

Fade-out
De langzame daling van de amplitude van een audiosignaal, voornamelijk gebruikt bij het maken van een overvloeier van de ene scène naar de volgende.

Fader
Bij de grafische voorstelling op het beeldscherm van mengpanelen voor audio de virtuele schuifpotentiometer(s) waarmee men de amplitude van een signaal kan variëren tussen nul en maximum.

Fase lineariteit
Een belangrijk begrip uit de audiotechniek. Bij het bewerken van digitale audiosignalen zullen er bepaalde kleine vertragingen optreden als gevolg van looptijdverschijnselen in de elektronica of vertragingen in het verwerken door de software. Dit noemt men faseverschuivingen. Nu is de faserelatie tussen het linker en rechter signaal van een ste-

reo geluidsbeeld van het allergrootste belang voor de ruimtelijke beleving van het geluidsbeeld. Als de elektronica of de software er voor verantwoordelijk zijn dat de geïntroduceerde niet te vermijden faseverschuivingen frequentie-afhankelijk zijn, dan zal het stereobeeld aangetast worden. Dit effect kan alleen verholpen worden door alles dat op een geluidskaart zit zo fase-lineair als maar mogelijk is te maken. In dat geval zijn de niet te vermijden faseverschuivingen frequentie-onafhankelijk. Omdat zowel linker als rechter kanaal deze lineaire faseverschuivingen ondergaan verandert er per saldo niets aan het fasebeeld van het stereosignaal.

Fast Fourier Transformation
Afgekort tot FFT. Een software-algoritme waarmee gedigitaliseerde audiosignalen ontleed kunnen worden in hun harmonischen, zie ook “Fourier analyse”. Het analoog signaal wordt bemonsterd door een snelle ADC, de digitale monsters worden opgeslagen in een geheugen. Het binaire gewicht van alle opeenvolgende monsters geeft een digitale representatie van de vorm van het signaal. De FFT-software kan aan de hand van de binaire samenstelling van alle monsters de Fourier samenstelling van het signaal bepalen.

FFT
Zie “Fast Fourier Transformation”.

Filtering
Filtering is een van de belangrijkste begrippen bij de digitale verwerking van audio. Een filter is een schakeling met een frequentie-afhankelijke amplitude/frequentie-karakteristiek. Dat wil zeggen dat de versterking of verzwakking afhankelijk is van de frequentie van het signaal dat men aan de ingang aanlegt. De doorlaatkarakteristiek is dan ook de belangrijkste specificatie van ieder filter. In de meeste gevallen wordt de versterking of verzwakking bij verschillende frequenties uitgedrukt in dB ten opzichte van een referentiefrequentie waarbij de verzwakking of versterking wordt gelijk gesteld aan 0 dB.
De voornaamste specificaties van een filter zijn:

– De amplitude/frequentie- of doorlaatkarakteristiek
  Uit de amplitude/frequentie-karakteristiek (zie aldaar) van een filter kan een belangrijke specificatie van een filter afgeleid worden. Er is een bepaalde frequentie, waarbij de verzwakking van het filter gestegen is tot -3 dB. Deze frequentie wordt de afsnijfrequentie (cut-off) van het filter genoemd en wordt in de meeste gevallen voorgesteld door het symbool f_0. Deze karakteristiek wordt ook wel eens “de eerste Bode-plot” genoemd.
– De steilheid
  In principe zou een filter oneindig scherp moeten afsnijden voor of na de cut-off frequentie(s). Alle frequenties tot of van een bepaalde waarde worden onverzwakt doorgelaten, alle overige frequenties worden oneindig verzwakt. In de praktijk is dit echter niet het geval. De doorlaatkarakteristiek heeft een bepaalde helling, die de steilheid van het filter wordt genoemd. Deze steilheid is een tweede belangrijke eigenschap van ieder filter. In de meeste gevallen wordt deze steilheid uitgedrukt in dB/octaaf of dB/decade. In het eerste geval meet men de verzwakking die optreedt tussen de afsnijfrequentie en de dubbele

afsnijfrequentie. In het tweede geval meet men de verzwakking tussen de afsnijfrequentie en de tienvoudige afsnijfrequentie. In de praktijk wordt de steilheid echter meestal uitgedrukt in dB/octaaf.

– De orde
De orde van het filter heeft rechtstreeks te maken met de steilheid ervan. Hoe steiler het filter, hoe hoger de orde. Een filter van de eerste orde heeft een steilheid van 6 dB/octaaf. Een filter van de tweede orde haalt een verzwakking van 12 dB/octaaf. Iedere stijging van de steilheid met 6 dB/octaaf verhoogt de orde met de eenheid. Een vierde orde filter verzwakt dus met 24 dB/octaaf.

– De afsnijfrequentie f_0
Deze eigenschap is reeds besproken bij de doorlaatkarakteristiek.

– De fasekarakteristiek
Als men aan een filter een zuiver sinusoidaal verlopende spanning legt en men zet met een tweekanaals oscilloscoop de in- en de uitgangsspanning van het filter op het scherm, dan stelt men iets uiterst merkwaardig vast. Er ontstaat een faseverschil tussen beide spanningen. Het is net alsof het filter het signaal iets vertraagt. Dit faseverschil τ wordt uitgedrukt in graden (°). De volle periode van de sinus wordt ingedeeld in 360°. Men kan dan meten met hoeveel graden de faseverschuiving τ overeenkomt.
Het faseverschil is niet constant, maar afhankelijk van de frequentie. Een tweede belangrijke grafiek van ieder filter is dan ook de fasekarakteristiek. Deze grafiek, ook wel eens “de tweede Bode-plot” genoemd, geeft de faseverschuiving weer tussen het ingangssignaal en het uitgangssignaal en dit alweer in functie van de signaalfrequentie.

– De Bodeplot
Vaak worden de amplitude- en de fasekarakteristieken van een filter in één grafiek weergegeven. Men spreekt dan van de “Bode-plot” van het filter. De grafiek geeft immers zowel het eerste als het tweede Bode-diagram weer.

– De looptijdkarakteristiek
Uit het feit dat een filter faseverschuivingen introduceert kan men afleiden dat een filter het ingangssignaal vertraagt. Een derde belangrijke grafiek van ieder filter is dan ook de looptijdkarakteristiek. In deze grafiek wordt uitgezet hoeveel µs of ms signalen met een bepaalde frequentie vertraagd worden. Of, met andere woorden, hoe lang het signaal er over doet om van de ingang naar de uitgang van het filter te migreren.

– De staprespons
Als men aan de ingang van een filter opeens een spanningssprong legt, dan zal het filter daar op een heel specifieke manier op reageren. Het zal duidelijk zijn dat dezelfde plotselinge spanningssprong niet op de uitgang is terug te vinden! Een spanningssprong is immers, denk aan de theorie van Fourier, samengesteld uit een heleboel harmonische frequenties. Nu zal het filter voor al die frequenties verschillende faseverschuivingen en looptijden hebben. Het gevolg is dat de samenstelling van het signaal door het filter grondig beïnvloed wordt. Dergelijke eigenschappen van filters kunnen worden samengevat in een grafiek, die men de staprespons karakteristiek noemt. De staprespons geeft belangrijke informatie over hoe een filterschakeling zich in de praktijk zal

gedragen. Uit de staprespons kan men bijvoorbeeld afleiden of een filter een bepaald "inslingerings"-gedrag vertoont en of er sprake is van "overshoot" op het uitgangssignaal.

– Het filtertype
  In de praktijk kan men vijf typen van filters onderscheiden: het laagdoorlaat filter, het hoogdoorlaat filter, het banddoorlaat filter, het bandsper filter en het allesdoorlaat filter.
– Het filterconcept
  In het algemeen kan men stellen dat als men probeert één van de karakteristieken van een filter te verbeteren men onmiddellijk geconfronteerd wordt met een verslechtering van de overige karakteristieken. Toch kan men stellen dat zich vier concepten als standaard hebben doorgezet: het Bessel filter, het Butterworth filter, het Chebyshev filter en het Linkwitz filter.

Al deze filtereigenschappen kunnen bij goede audio bewerkingsprogramma's ingesteld worden, zodat men de filtereigenschappen volledig aan de eigen wensen kan aanpassen.

FIR filtering
Letterwoord van "Finite Impulse Response" of eindige impulsresponse. Een speciaal soort digitaal filter voor audio, waarbij de digitale uitgangsspanning wordt samengesteld uit een eindig aantal ingangssamples. De ingang bestaat uit een continue seriële stroom van digitale monsters van het analoog audiosignaal. Deze monsters worden vertraagd door een aantal vertragende blokken. Na iedere vertraging wordt een deel van het aanwezige monster afgenomen en vermenigvuldigd met een bepaalde coëfficiënt. Deze monstertjes worden digitaal gesommeerd en vormen een nieuwe digitale datastroom. Deze wordt nadien met een DAC weer omgezet in een analoog signaal. Door het aanpassen van de coëfficiënten en de vertragingen kan men aan het FIR filter iedere gewenste weergavekarakteristiek geven, van super laagdoorlaat tot super hoogdoorlaat. FIR filters kunnen tegenwoordig gemakkelijk geprogrammeerd worden in digitale signaal processoren (DSP's) en vormen de basis van vele toepassingen in de moderne digitale audio-elektronica. Bovendien kunnen FIR filters vrij gemakkelijk softwarematig worden nagebootst, waardoor zij deel zijn gaan uitmaken van goede audiobewerkingssoftware.

Flash-editing
Een systeem voor het snel afspelen van grote audiofiles. Hierbij worden de eerste vijf tot tien seconden van de file rechtstreeks van de harde schijf naar het geheugen gekopieerd, zodat dit segment snel afgespeeld kan worden. Op deze manier kan men snel een verzameling WAV-files doorzoeken naar de file die men nodig heeft.

Flange
Een geluidseffect dat een "zwevende" toonvariatie veroorzaakt. De naam van dit effect is afgeleid van de oude analoge techniek, waarbij dit effect ontstond door met de duim op de spoel (de flange) van een bandrecorder te drukken en zo het aandrijfmechanisme te vertragen.

FM synthese
Een techniek voor het elektronisch genereren van geluiden, waarbij wordt uitgegaan van een oscillator, waarvan de frequentie en de grootte van het uitgangssignaal geregeld kunnen worden.

(wordt vervolgd)

3/97.18

De op-amp als dubbelfazige gelijkrichter

"Volle periode" gelijkrichter zou betere benaming zijn

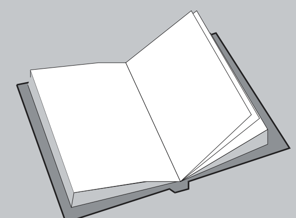
De ideale diode uit het vorige experiment laat de positieve helften van de aangeboden wisselspanning door en spert de negatieve delen. Dat is een niet erg economische manier van werken en vandaar dat men gelijkrichters heeft ontworpen, die zowel de positieve als de negatieve helft van het ingangssignaal omzetten. Meestal noemt men dit soort gelijkrichters, welbekend uit voedingsschakelingen, "dubbelfazige" gelijkrichters. Een verkeerde naam, omdat het woord "faze" iets heel anders aanduidt dan een van de helften van een wisselspanningssignaal. Eigenlijk zouden we moeten praten over een "volle periode" gelijkrichter. Maar, de naam dubbelfazig is zó ingeburgerd, dat wij die ook maar blijven gebruiken.

Zeer interessant voor kleine signalen

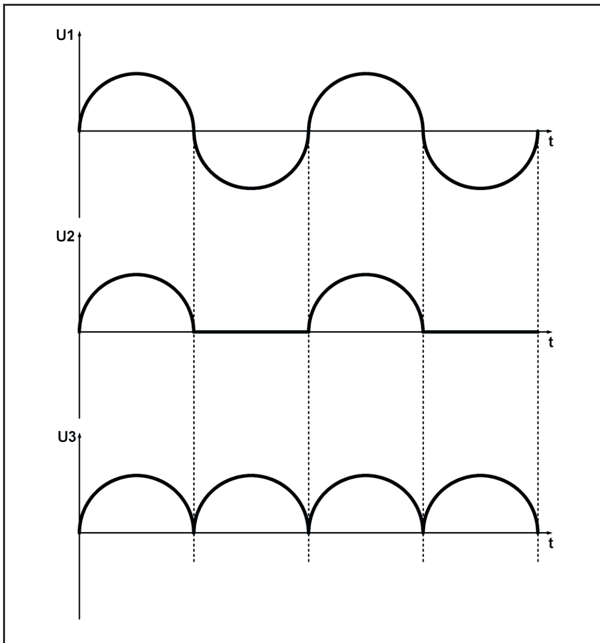
Ook bij het gelijkrichten van kleine signalen kunnen we beter beide helften van het ingangssignaal verwerken. Figuur 3/97.18-1 geeft het onderscheid tussen de uitgangsspanning van de ideale diode uit het vorige experiment (U2) en de uitgangsspanning van de in dit hoofdstuk behandelde schakeling (U3). Het principe van de schakeling is getekend in figuur 3/97.18-2. Een elektronische omschakelaar schakelt de uitgang ofwel rechtstreeks aan de ingangsspanning, ofwel aan de uitgang van een inverterende versterker met versterkingsfactor van exact -1. De schakeling klapt om bij de nuldoorgang van de ingangsspanning. Voor het positieve deel van het ingangssignaal staat de schakelaar in stand A. Het ingangssignaal verschijnt rechtstreeks aan de uitgang.
Bij een negatief ingangssignaal klapt de schakelaar om naar stand B en wordt de uitgang van de omkeerversterker verbonden met de uitgang. Deze heeft er voor gezorgd dat het negatieve ingangssignaal is omgezet in een even groot, maar positief variërend signaal (zie de bespreking van de omkeerversterker in hoofdstuk 3/97-3).

LEES OOK:

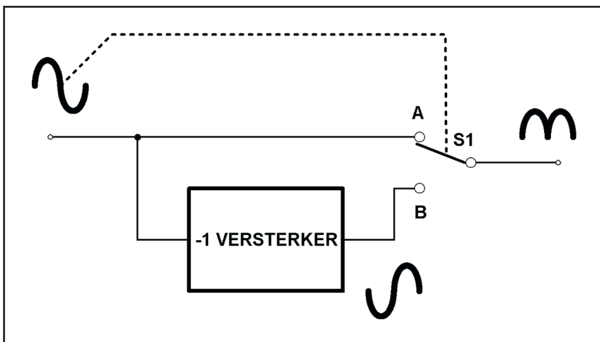
Hoofdstuk 3/12.5



97.18 De op-amp als dubbelfazige gelijkrichter



Figuur 3/97.18-1: Een vergelijking tussen de uitgangsspanning van een halve periode gelijkrichter en een volle periode gelijkrichter.



Figuur 3/97.18-2: Het principe van de werking van de schakeling.

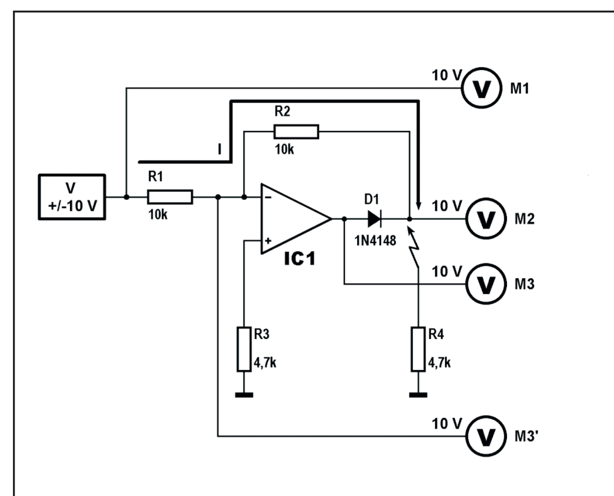
Het schema op uw experimenteerprint

Het praktisch schema is getekend in figuur 3/97.18-3. U herkent de basisopzet van een omkeerversterker: weerstand R1 tussen de ingang van de schakeling en de inverterende ingang van de op-amp, even grote weerstand tussen de uitgang en de genoemde ingang. Alleen staat er nu een extra diode tussen de op-amp uitgang en uitgang van de schakeling. Het zal duidelijk zijn dat deze diode dient als elektronisch omschakelaar, die ofwel de ingang rechtstreeks verbindt met de uitgang, ofwel de omkeerversterker tussenschakelt.

In figuur 3/97.18-4 is de noodzakelijke bedrading op uw experimenteerprint getekend. Ondertussen weet u natuurlijk hoe u de schakeling kunt testen: de ingangsspanning stapsgewijs instellen tussen bijvoorbeeld -5 V en +5 V, de resultaten op de drie meters aflezen en het geheel in een tabel en/of grafiek samenvatten.

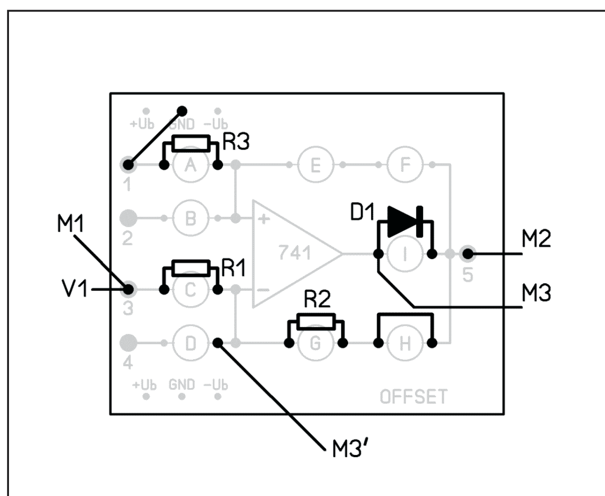
Even een opmerking

In de tekening van figuur 3/97.18-3 en ook in de grafieken van figuur 3/97.18-5 is een meter M3' opgevoerd. We hebben maar drie meters op onze trainer, vandaar dat het de bedoeling is bij het experimenteren meter M3 eerst met de uitgang van de op-amp te verbinden en nadien met de inverterende ingang en voor beide gevallen het spanningsverloop op te meten voor een en dezelfde ingangsspanningsvariatie.



Figuur 3/97.18-3: Het schema van de dubbelfazige gelijkrichter.

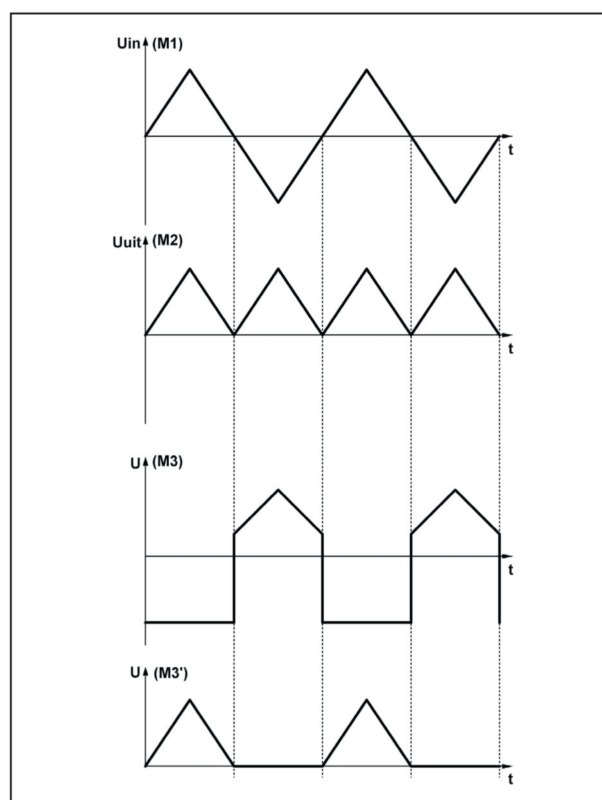
97.18 De op-amp als dubbelfazige gelijkrichter



Figuur 3/97.18-4: Het schema op uw experimenteerprint.

De werking van de schakeling

De werking van de schakeling wordt besproken aan de hand van de grafieken van figuur 3/97.18-5. Stel dat we een positieve spanning aan de ingang leggen. Deze spanning gaat via R1 naar de inverterende ingang van de op-amp. De positieve ingang ligt aan massa, de op-amp zal het spanningsverschil tussen beide ingangen versterken. Kortom, de uitgang wordt negatief. Deze negatieve spanning kan echter nergens naar toe. De diode wordt gesperd (anode negatief) en de uitgang zal de uitgangsspanning van de op-amp niet overnemen. Een en ander heeft tot gevolg dat de op-amp in open-lus werkt, de uitgang wordt maximaal negatief. Bovendien dringt de positieve spanning op de ingang via weerstand R2 door naar de uitgang. De uitgang wordt positief.
Als we een negatieve spanning aanleggen aan de ingang van het systeem, dan zal de inverterende ingang negatief worden. De uitgang van de op-amp wordt bijgevolg positief en de diode gaat geleiden. De terugkoppelweerstand R2 zorgt er nu voor dat de spanning op de negatieve ingang gelijk wordt aan de spanning op de positieve ingang (nul volt). De schakeling werkt nu als gewone omkeerversterker, de uitgangsspanning is absoluut even groot als de ingangsspanning, maar met tegengestelde polariteit. Kortom, ook nu gaat de uitgang positief worden.
De volle periode gelijkrichting is een feit!



Figuur 3/97.18-5: De werking van de schakeling grafisch toegelicht.

Opmerkingen

Deze schakeling is erg eenvoudig en toch ziet u haar niet vaak in een praktische schakeling. Dat komt door een erg vervelende eigenschap. Zoals reeds geschreven zal de diode de op-amp uitschakelen voor positieve ingangsspanningen. Er staan dan twee weerstanden R1 en R2 tussen de in- en de uitgang geschakeld.

97.18 De op-amp als dubbelfazige gelijkrichter

Willen we een precisie-gelijkrichter opbouwen, dan mag er over deze weerstanden geen spanning vallen. Dan zal de uitgangsspanning kleiner zijn dan de ingangsspanning en dat is zeer zeker niet de bedoeling. De gelijkrichter wordt echter steeds belast door een volgende schakeling, die een bepaalde ingangsweerstand heeft. Als gevolg van deze belasting gaat er een stroom I door de twee weerstanden vloeien, met als gevolg dat een deel van de ingangsspanning als spanningsval over R1 en R2 blijft staan.

Dat kunt u simuleren door een weerstandje R4 aan te sluiten tussen uitgang en massa, zie figuur 3/97.18-3. U zult dan zien dat de uitgang varieert bij een positief ingangssignaal. Dan, immers, kan de uitgeschakelde op-amp met zijn zeer lage uitgangsweerstand de belasting niet opvangen.
Om deze reden zult u de dubbelfazige gelijkrichter steeds volgens een iets ingewikkelder schema terug vinden.

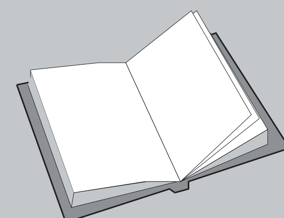
3/97.19

De op-amp als nauwkeurige gelijkrichter

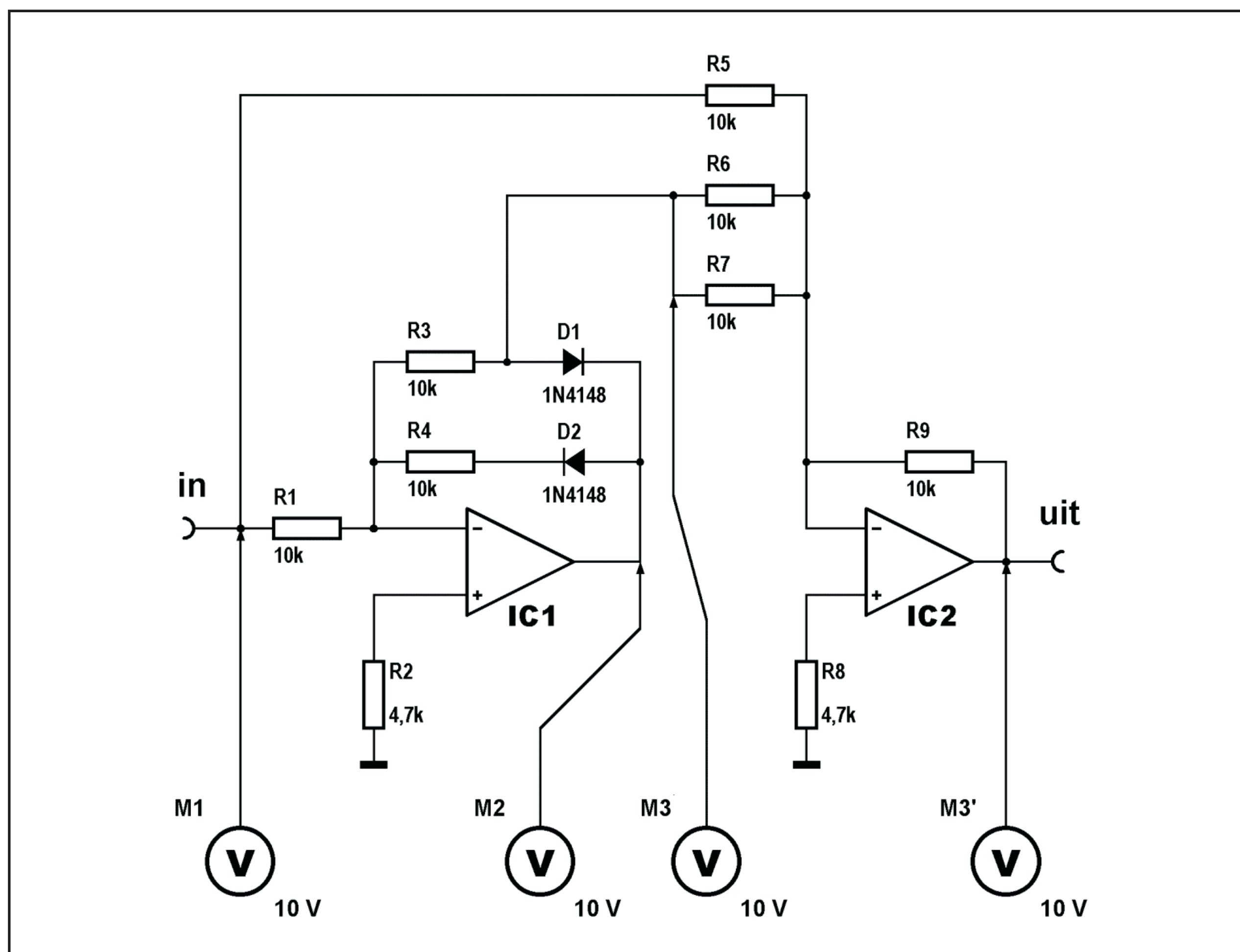
Inleiding
De “volle periode” gelijkrichter uit het vorige experiment heeft nog een ander nadeel, dat weliswaar niet op de trainer is te ontdekken, maar des te vervelender is bij praktische schakelingen. Zoals we gezien hebben, werkt de op-amp gedurende een halve periode van het ingangssignaal in open lus. De uitgangsspanning loopt dan vast tegen de voedingsspanning. Na de nuldoorgang van de ingangsspanning gaat de op-amp onmiddellijk het ingangssignaal volgen.
In dat “onmiddellijk” zit nu net de moeilijkheid. Niets in de elektronica gaat traagheidsloos, dus ook niet het omschakelen van een op-amp uitgang van een forse -10 V naar + 0,5 V. Dat kost een bepaalde tijd, bepaald door de eigenschappen van de gebruikte op-amp. Voor lage frequenties van het ingangssignaal is dat geen probleem. Het omschakelen neemt dan een verwaarloosbaar tijdsinterval in beslag, slechts enige procenten van de totale periodeduur. Stijgt de frequentie van het ingangssignaal, dan neemt het procentuele aandeel van het omschakelen van open lus naar gesloten lus in de totale duur van één periode toe en valt niet meer te verwaarlozen.
De gelijkrichter gaat niet meer goed werken. Vandaar dat men heeft gezocht naar een schakeling, waarbij de op-amp nooit in open lus werkt en die bovendien zonder beïnvloeding van de nauwkeurigheid kan worden belast. De in dit experiment behandelde volle periode gelijkrichter maakt gebruik van twee op-amp’s en is een zeer nauwkeurige wissel- naar gelijkspanningsomzetter. Zo nauwkeurig, dat deze schakeling ook gebruikt kan worden in het gelijkrichterdeel van digitale universeelmeters, die de spanning aan de ingang meten met een nauwkeurigheid van enige tienden procent en dit over een breed frequentiegebied!

Het schema van de schakeling
Het schema van de schakeling is getekend in figuur 3/97.19-1. Rond op-amp IC1 herkent u voor een deel de vorige schakeling.

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12.5



97.19 De op-amp als nauwkeurige gelijkrichter



Figuur 3/97.19-1: Het schema van de nauwkeurige gelijkrichter rond twee op-amps.

R1, R3 en D1 vormen de reeds behandelde schakeling, die zorgt voor het omzetten van de positieve halve perioden in negatieve uitgangssignalen. Het in open lus werken van de op-amp wordt vermeden door het toevoegen van een extra terugkoppelkring R4 - D2. Als de ingangsspanning negatief wordt, dan zal D1 weliswaar gaan sperren, maar D2 gaat geleiden, waardoor er toch een terugkoppeling ontstaat tussen uit- en ingang van de op-amp.

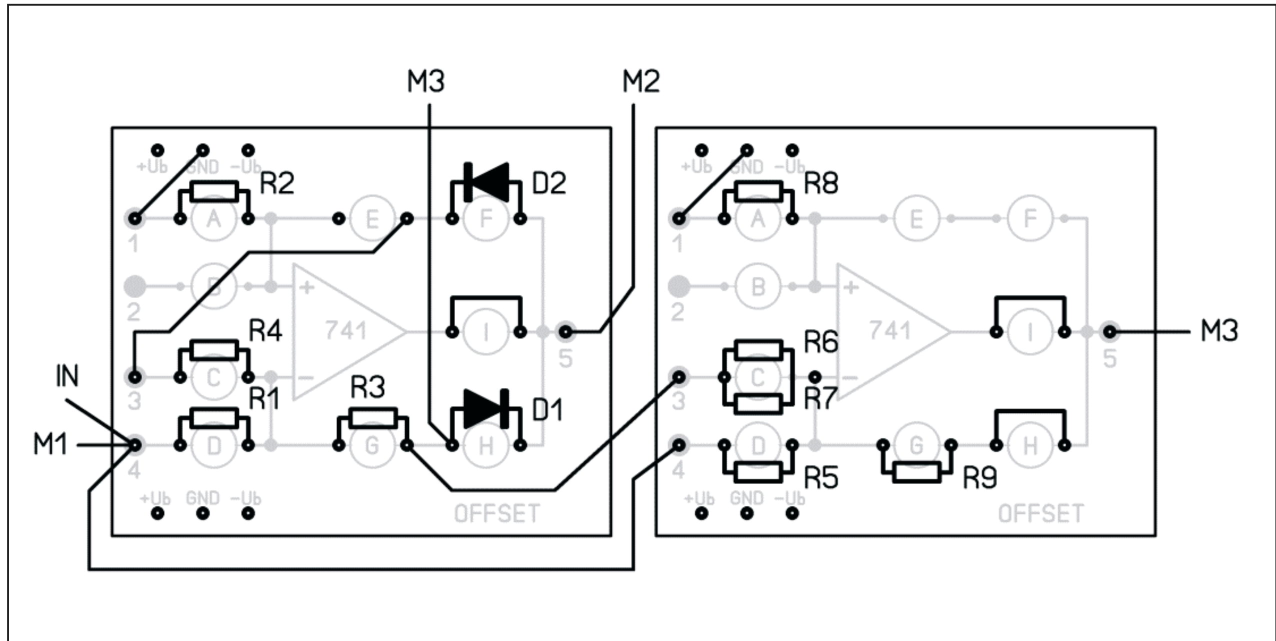
De tweede op-amp IC2 is niets meer dan de reeds eerder behandelde inverterende menger. Deze telt de signalen op de punten M1 en M3 op. De weerstandsverhouding tussen R5, R6 parallel aan R7 en R9 zorgt voor een mooi gelijkgericht signaal aan de uitgang.

Het schema op de trainer

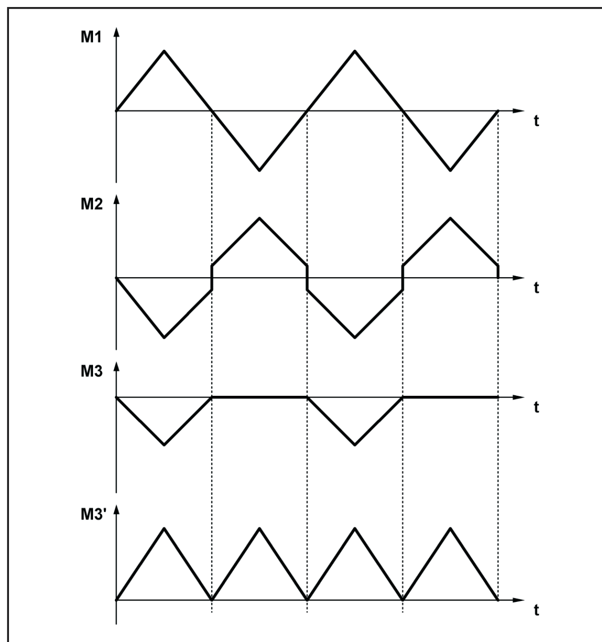
U kunt dit nuttige experiment aan de hand van figuur 3/97.19-2 opbouwen op twee van uw experimenteerprinten. In figuur 3/97.19-3 zijn de spanningen op de diverse punten van de schakeling weergegeven, als u aan de ingang een driehoekvormige spanning aanlegt.

U ziet nu dat IC1 zich inderdaad keurig gedraagt. De grote spanningssprong naar een van de voedingsspanningen treedt nu niet meer op.

97.19 De op-amp als nauwkeurige gelijkrichter



Figuur 3/97.19-2: De schakeling op uw experimenteerprinten.



Figuur 3/97.19-3: De spanningen op de belangrijkste punten van de schakeling.

Dat komt door de dubbele terugkoppeling en draagt, zoals reeds geschreven, bij tot het goede hoogfrequente gedrag van de schakeling.

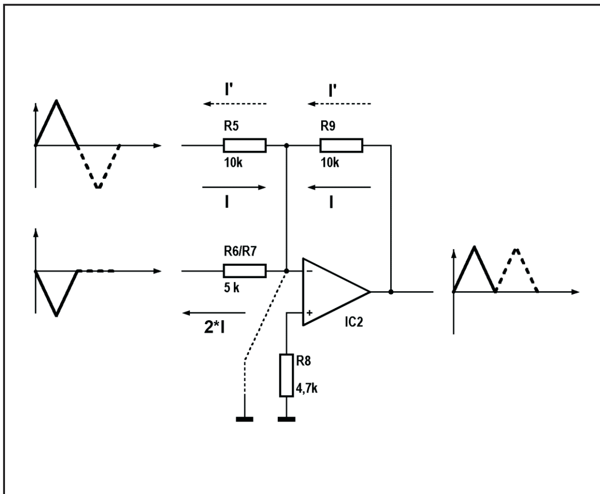
Verklaring van de werking

De gedetailleerde werking van de schakeling kunnen we het beste verklaren aan de hand van de tekeningen van figuur 3/97.19-4.

Maar eerst een paar feiten recapituleren:

– stroom loopt steeds van + naar -, aan de hand van de richting van de stroom door een weerstand kunnen we bepalen hoe de polariteit is van de spanningsval over die weerstand;
– bij de inverterende mengversterker ligt de negatieve ingang van de op-amp virtueel aan de massa, de spanning op dat punt is nul;
– de ingangsweerstand van de inverterende ingang is zeer hoog, de stroom die in of uit de op-amp vloeit is te verwaarlozen;
– de weerstanden tussen de twee ingangen en de inverterende ingang van de op-amp en de terugkoppelweerstand verhouden zich als 1 tot 0,5 tot 1 (vandaar de parallel geschakelde weerstanden R6 en R7).

97.19 De op-amp als nauwkeurige gelijkrichter



Figuur 3/97.19-4: De werking van de mengtrap voor positieve en negatieve ingangsspanningen.

Optie 1: een positieve spanning aan de ingang

Deze spanning vinden we, door de werking van IC1, even groot maar negatief terug op punt M3. Door weerstand R5 loopt een bepaalde stroom I in de getekende richting, dus naar de op-amp IC2 toe.
Door weerstand R6/R7 loopt een tweemaal zo grote stroom, in tegengestelde richting. Op het knooppunt tussen alle weerstanden (de inverterende ingang) komt een stroom I aan en gaat een stroom 2*I weg. Er ontbreekt dus een “komende” stroom I en deze kan alleen via de terugkoppelweerstand R9 worden aangeleverd. Door R9 vloeit een stroom in de getekende richting, hetgeen betekent dat de uitgang van de op-amp op een positieve spanning staat. Omdat R9 en R5 even groot zijn, moeten ook de spanningsvallen over beide weerstanden gelijk zijn.
Over R5 staat de ingangsspanning, dus ook over R9 meten we dezelfde spanning. De inverterende ingang staat op nul volt, conclusie is dat de uitgangsspanning gelijk is aan de ingangsspanning. Een positieve spanning op de ingang wordt omgezet in precies dezelfde spanning op de uitgang.

Optie 2: een negatieve spanning aan de ingang

Op punt M3 staat nu geen spanning, want diode D1 spert en de inverterende ingang van IC1 staat op nul volt. Er vloeit dus nu geen stroom door de weerstand R6/R7.
Door R5 vloeit wél stroom, maar nu van het knooppunt weg. Als er een stroom Í wegvloeit uit het knooppunt, dan moet er van elders een even grote stroom naar dat punt toe vloeien. Dat kan natuurlijk alleen maar via R9, die over deze weerstand een spanning opbouwt, precies gelijk aan de spanning bij een positieve ingang. Conclusie: een negatieve spanning aan de ingang wordt omgezet in een even grote, maar positieve spanning.

Besluit

Hiermee is de werking van de ideale gelijkrichter verklaard.
Een slotopmerking: de nauwkeurigheid van de schakeling hangt af van de preciese weerstandsverhoudingen.
Deze luiden:
R1 = R3 = R5 = R9
en
R6/R7 = ½ * R1
Het gebruik van 1 % weerstanden is noodzakelijk!

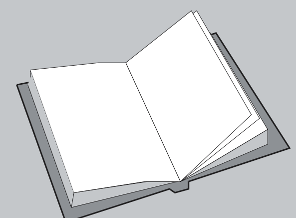
3/97.20

De op-amp als topdetector

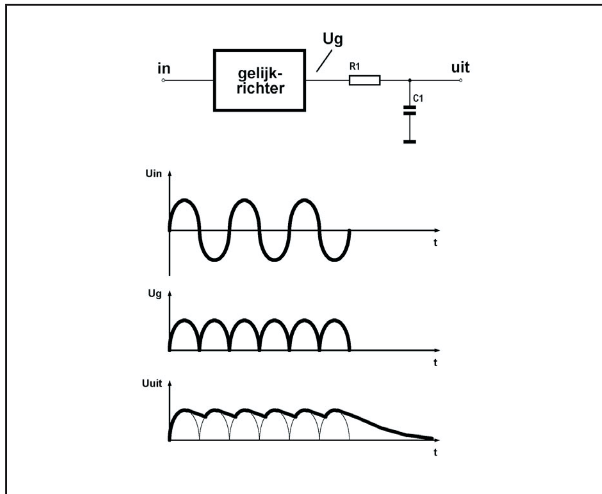
Inleiding
De in de vorige experimenten beschreven gelijkrichters vormen een wisselspanning om in een pulserende gelijkspanning. Deze spanning is niet zonder meer geschikt voor verdere bewerking. Vaak zult u immers de grootte van de wisselspanning willen meten en dan moet u een zo glad mogelijk verlopende spanning hebben.
Dat kunnen we bereiken door over de uitgang van de gelijkrichter een condensator te plaatsen. Deze condensator laadt zich bij iedere halve periode van de ingangsspanning op tot de topwaarde en gaat tussen twee halve perioden weer langzaam ontladen. Het resultaat is een gladgestreken signaal, wel met een aanzienlijke rimpel. Deze rimpel kunnen we nog kleiner maken door het uitgangssignaal van de gelijkrichter af te vlakken met een RC-netwerkje. Over de condensator ontstaat dan een gelijkspanning, waarvan de grootte overeenkomt met de gemiddelde waarde van de wisselspanning.
Zoals uit figuur 3/97.20-1 blijkt, reageert deze schakeling vrij snel op variaties aan de ingang. Als het wisselspanningssignaal wegvalt, dan zal de gelijkspanning op de uitgang vrij snel naar nul gaan, door het ontladen van de condensator C via de weerstand R en de zeer lage uitgangsimpedantie van de op-amp. Die snelle reactie is in dit geval ook noodzakelijk, want we willen uiteraard geen half uur wachten op de resultaten van de wisselspanningsmeting.
Er zijn echter ook toepassingen te verzinnen, waarbij we de spanning op de condensator zo lang mogelijk willen vasthouden. Denk bijvoorbeeld aan een VU-meter, die niet het gemiddelde signaal moet weergeven, maar de pieken uit het signaal.

De topdetector
Voor zo'n geval kunnen we een beroep doen op een zogenaamde topdetector, waarvan het meest eenvoudige schema in figuur 3/97.20-2 is weergegeven.

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12.5

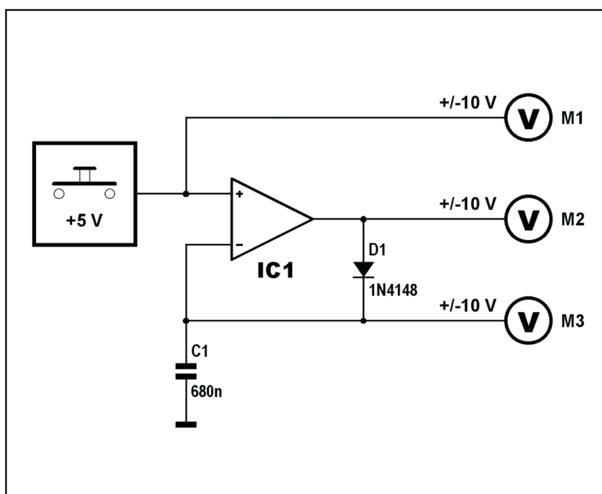


97.20 De op-amp als topdetector

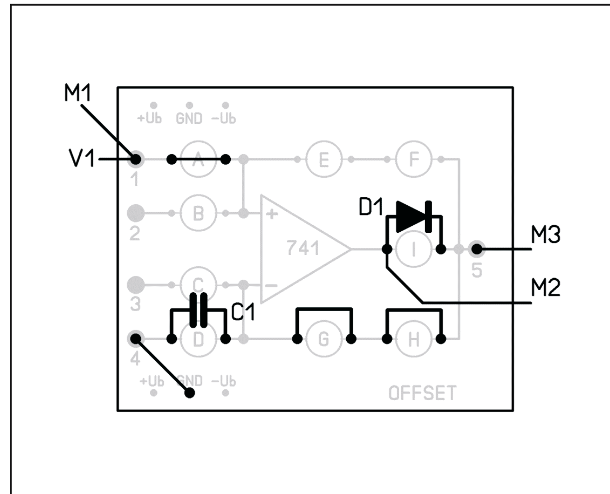


Figuur 3/97.20-1: Een RC-netwerkje (laagdoorlaat) zet de gelijkgerichte wisselspanning van de op-amp gelijkrichter om in een meetbare gelijkspanning.

De schakeling koppelt het positieve uitgangssignaal terug naar de inverterende ingang via de geleidende diode D1 en schakelt de op-amp uit voor negatieve uitgangsspanningen. Een systeem, bekend van de werking van de ideale diode.



Figuur 3/97.20-2: Het eenvoudigste schema van de topdetector.



Figuur 3/97.20-3: De schakeling op onze experimenteerprint.

In figuur 3/97.20-3 is de schakeling op onze universele trainer getekend.

Werking van de schakeling

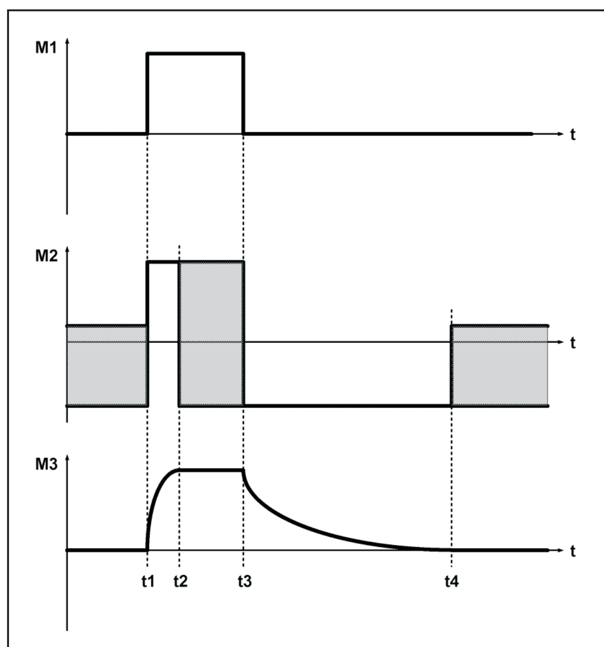
Aan de hand van de grafieken van figuur 3/97.20-4 kunnen we de werking van de schakeling doorgronden. Aan de ingang wordt een pulsvormige spanning aangesloten, die we door middel van een van de drukknoppen op het frontpaneel van de trainer kunnen opwekken. Stel de spanningspotentiometer in op +5 V.

Als aan de ingang geen spanning wordt aangeboden, met andere woorden, als de ingang op nul volt staat, dan zal de uitgangsspanning van de op-amp niet exact te voorspellen zijn. Het kan zijn dat de uitgang vastloopt tegen de negatieve voeding, of er kan een kleine positieve spanning te meten zijn. Een en ander is afhankelijk van de offset van de op-amp. Vandaar dat we in de grafieken dat gebied gearceerd hebben weergegeven.

Hoe dan ook, de ingang van de schakeling, af te takken van de inverterende ingang, is nul. Bij vastlopen van de op-amp tegen de negatieve voedingsspanning spert de diode, bij positieve uit-

97.20 De op-amp als topdetector

gangsspanning zal de geleidingsspanning van de diode ervoor zorgen dat de inverterende uitgang op hetzelfde potentiaal staat als de positieve ingang: nul volt.

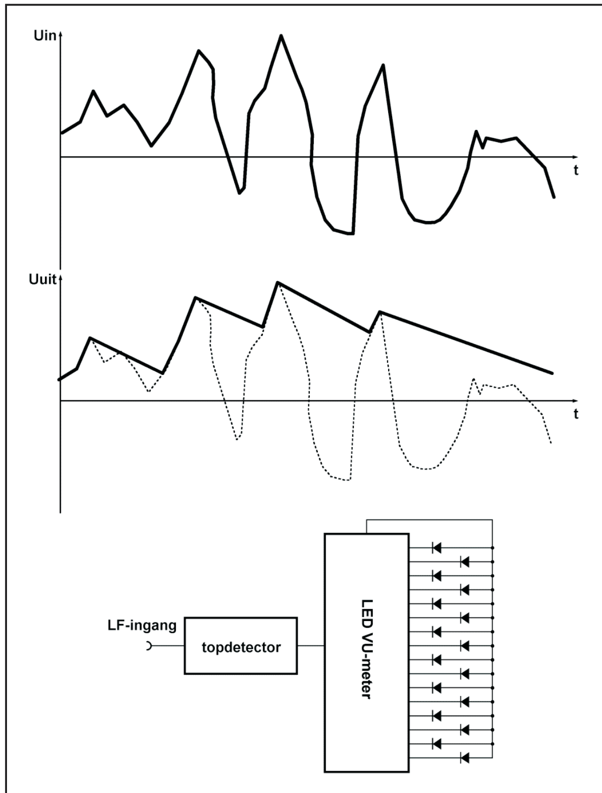


Figuur 3/97.20-4: De spanningen op de belangrijkste punten van de schakeling.

Bij het verschijnen van de positieve ingangspuls ontstaat er in eerste instantie een groot spanningsverschil tussen beide ingangen. De uitgang reageert hierop door vast te lopen tegen de positieve voedingsspanning. De diode gaat geleiden, de condensator wordt opgeladen via de lage uitgangsimpedantie van het IC. De uitgangsspanning van de topdetector stijgt dus vrij snel tot de topwaarde van de ingangspuls. Op tijdstip t2 is de spanning op de uitgang gelijk aan de ingangsspanning. De comparator klapt om. Zolang de ingangspuls aanwezig blijft, zal de uitgang van het IC steeds omslaan tussen +10 V en -10 V. De condensator ontlaadt immers en bovendien zorgt ieder rimpeltje op de ingangsspanning voor het ompolen van het spanningsverschil tussen beide ingangen.
Na het wegvallen van de ingangspuls is de spanning op de inverterende ingang groter dan de spanning op de niet-inverterende ingang. De uitgang loopt vast tegen de negatieve voedingsspanning, de diode spert. De condensator gaat nu zeer langzaam ontladen via de eigen lekweerstand van het onderdeel en de hoge ingangsimpedantie van de op-amp.
Zelfs met de relatief lage waarde voor C1 van 680 nF duurt het enige tientallen seconde alvorens de spanning tot nul is gedaald.

VU-meter
Met dit eenvoudige schakelingetje kunnen we een zeer gevoelige VU-meter opbouwen. Kijk maar figuur 3/97.20-5!
Aan de uitgang van de topdetector wordt een LED VU-meter aangesloten. Deze elektronische meters zijn, vanwege hun traagheidsloze reactie op de ingangsspanning, uiteraard ideaal voor het opbouwen van top VU-meters.
Aan de ingang van de schakeling wordt een LF-spanning aangeboden, bijvoorbeeld de uitgangsspanning van een muziekinstrument. De topdetector zal het verloop van de (positieve) ingangsspanning volgen en na een piek langzaam teruglopen. De korte piekspanning, die zonder topdetector niet eens zichtbaar zou zijn op de uitlezing, wordt nu als het ware verbreed, zodat we een prettige uitlezing van het maximale uitgangssignaal van het muziekinstrument verkrijgen en we onze installatie (bijvoorbeeld een mengpaneel met een recorder) kunnen afregelen op onvervormde opname van de grootste piek.

97.20 De op-amp als topdetector



Figuur 3/97.20-5: Het schema van een VU-meter rond onze topdetector.

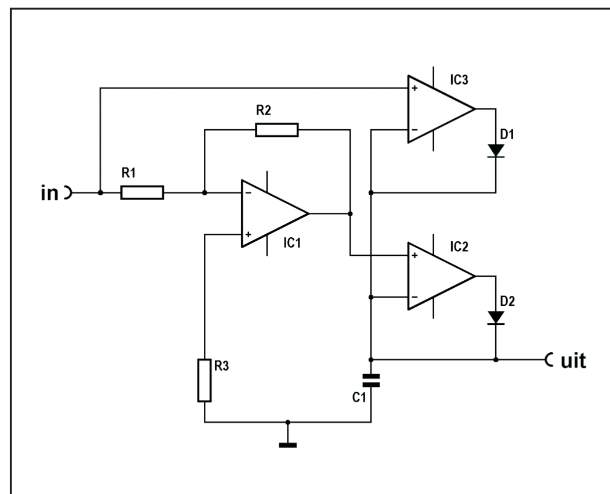
Opmerking

De schakeling heeft één groot nadeel en dat is dat ze alleen reageert op positieve toppen. Vandaar dat echte piekmeters zijn uitgerust met twee topdetectoren, die zowel de positieve als de negatieve pieken omzetten in een spanning die een meter kan sturen.

Het eenvoudigste schema van de uitgebreide schakeling is getekend in figuur 3/97.20-6.

De op-amp's IC2 en IC3 zijn de twee topdetectoren. Er is slechts één condensator C1 noodzakelijk, de detector die de grootste ingangsspanning te verwerken krijgt, zal de condensator opladen.

IC1 is niets anders dan een inverterende x1 versterker. Deze inverteert het wisselspanningsingangssignaal. Een positieve top verschijnt dus even groot, maar negatief van polariteit, aan de uitgang. De ingang van IC3 gaat rechtstreeks naar de ingang van de schakeling en verwerkt de positieve toppen. De negatieve toppen worden door IC1 geïnverteerd en sturen de tweede topdetector rond IC2.



Figuur 3/97.20-6: Een schakeling die zowel op positieve als op negatieve toppen reageert.

4/5

Robotica

Inhoud

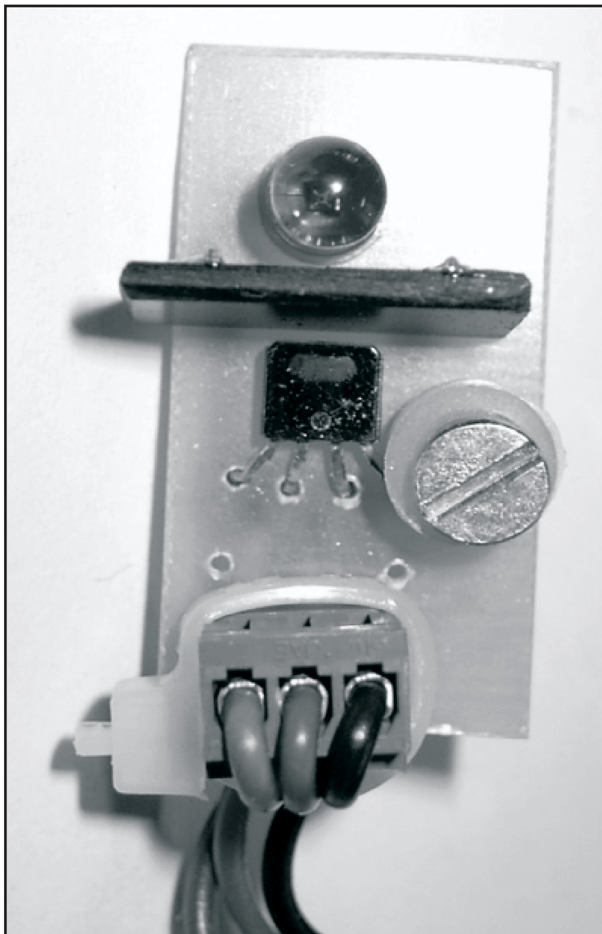
4/5.3 Dizzy, een robot met zintuigen

(verschenen in de 108e aanvulling)

4/5.1.11

De robot detecteert obstakels

Botsingen voorkomen
In hoofdstuk 4/5.1.6 hebben wij een klein sensorprintje geïntroduceerd, zie figuur 4/5.1.11-1, waarmee onze robot "ogen" kreeg.

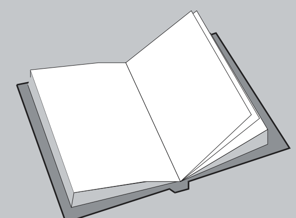


Figuur 4/5.1.11-1: Het reeds bekende sensorprintje.

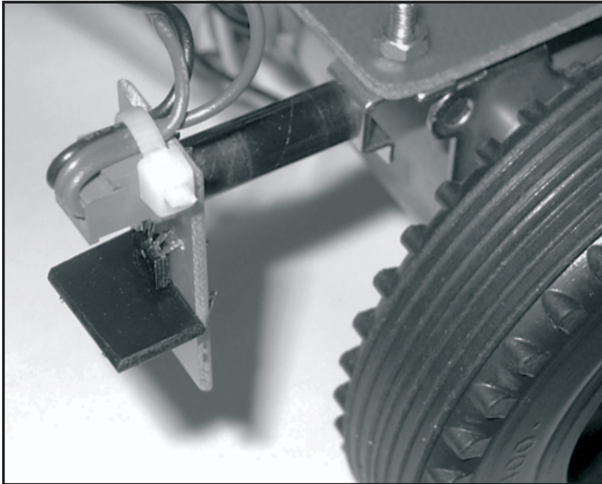
Met deze "ogen" hebben wij hem zo intelligent gemaakt, dat hij de tafelrand kon detecteren. De sensoren waren dus naar beneden gericht. Maar uiteraard is hetzelfde printje ook bruikbaar om naar voren en achteren te kijken. In dit hoofdstuk gaan we onze robot zo slim maken dat hij in staat is obstakels te ontdekken en er als het ware omheen te rijden.

Twee sensoren voor de voorwielen
Elk voorwiel wordt voorzien van een sensorprintje, zie figuur 4/5.1.11-2, en ze worden aangesloten op de digitale poorten 1 en 2. Let er vooral op dat de voeding betrokken wordt uit de 5 V bron. Een geschikte plaats om deze af te tappen is het kroonsteentje op de microprocessorprint. Een hogere spanning kan de processor beschadigen.

LEES OOK:
Hoofdstuk 4/5.1.6
Hoofdstuk 4/5.1.9



5.1 Een universele robot



Figuur 4/5.1.11-2: De printjes worden op deze manier voor de voorwielen van onze robot gemonteerd.

De software

De aanpassing in het Basic programma is niet moeilijk. We vertellen de processor dat de poorten 1 en 2 vanaf nu als ingangen gezien moeten worden. Verder laten we het loopwerk terugdeinzen voor een obstakel. De C-Control BASIC listing is voorgesteld in figuur 4/5.1.11-3.

Programma bespreking

De structuur van dit programma is duidelijk anders dan de eerdere voorbeelden. De rij instructies “vooruit” en “terug” zijn als subroutines uitgevoerd. Vanuit het programma wordt ernaar verwezen. Dit is een van de sterke punten van Basic. Het is handig alle bewegingsmogelijkheden van het loopwerk als subroutine éénmalig te schrijven en die in elk programma via kopiëren/plakken op te nemen. Er kan dan vanuit het programma een beroep op worden gedaan. Er bestaat een vracht aan BASIC-literatuur, ook eenvoudige boekjes voor beginners. Het omzetten naar het CCBASIC-dialect is in het algemeen niet al te moeilijk.

```
` C-Control Basic
` Obstakel Detectie
`
define MotorRechts1 port[14]
define MotorRechts2 port[13]
define MotorLinks1 port[16]
define MotorLinks2 port[15]

define SensorRechts port[1]
define SensorLinks port[2]

#opnieuw
gosub vooruit
'Let wel, de naderingssensor
'is normaal hoog
if SensorRechts = OFF OR Sen-
sorLinks = OFF then gosub te-
rug

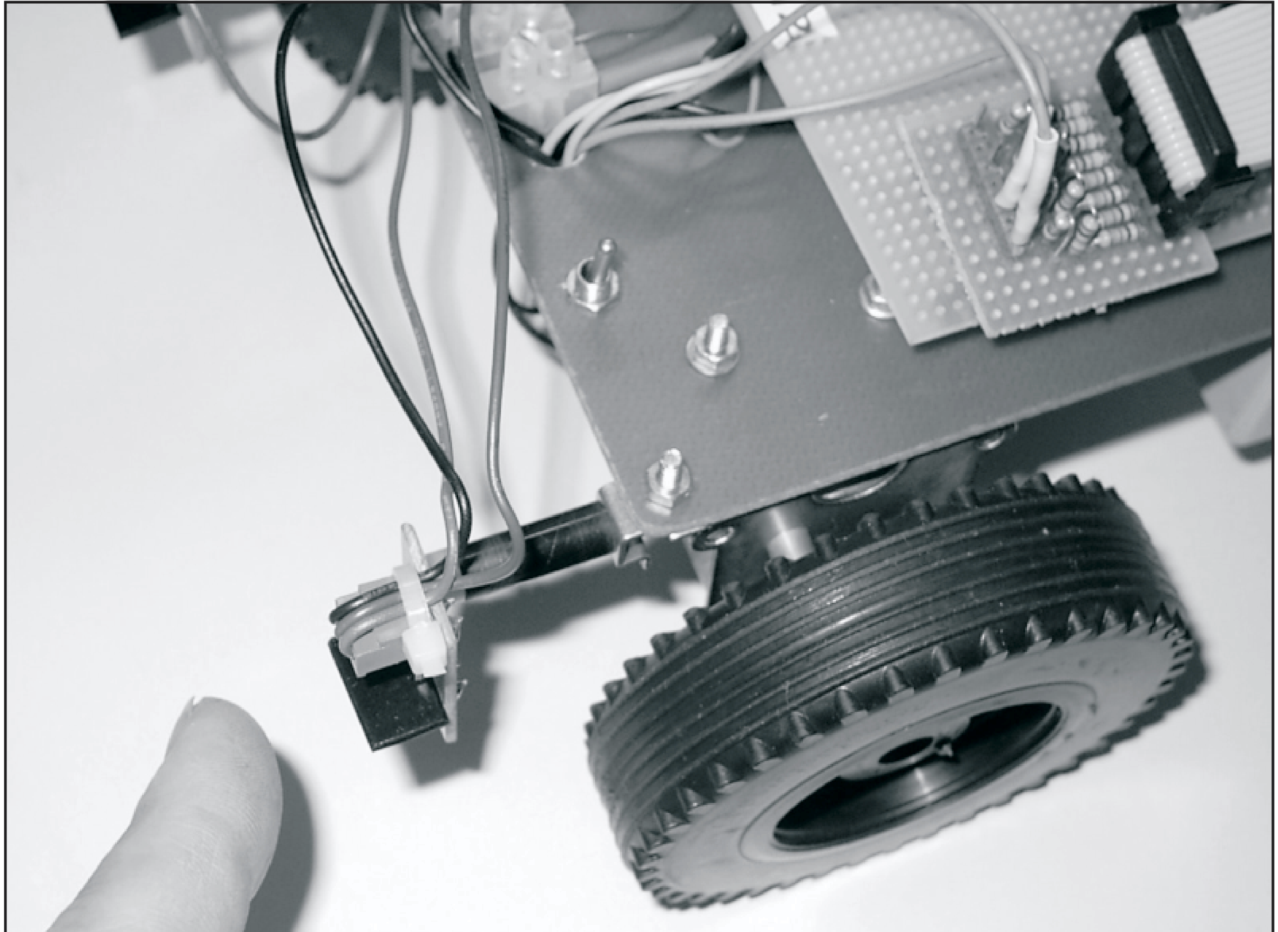
goto opnieuw

#vooruit
'Beide uitgangen hoog
'betekent vooruit
MotorRechts1 = OFF
MotorRechts2 = ON
MotorLinks1 = OFF
MotorLinks2 = ON
return

#terug
'Beide uitgangen hoog
'betekent achteruit
beep 500,30,0
MotorRechts1 = ON
MotorRechts2 = ON
MotorLinks1 = ON
MotorLinks2 = ON
pause 200
return
```

Figuur 4/5.1.11-3: De listing van het programma.

5.1 Een universele robot



Figuur 4/5.1.11-4: Door één regel BASIC te verwijderen wordt onze robot een trouw hondje dat achter onze hand aanloopt.

Kleine veranderingen aanbrengen

Met een dergelijk BASIC-programma kunnen we lekker gaan stoeien, bijvoorbeeld door kleine wijzigingen aan te brengen en te kijken hoe onze robot er op reageert.

Een kleine verandering kan zelfs héél grote gevolgen hebben. Wat gebeurt er bijvoorbeeld als we de een na laatste regel:

```
pause 200
```

verwijderen?

De robot wordt een trouw hondje

Hij loopt dan niet een eindje achteruit, maar probeert een voorgehouden hand te volgen. Als de hand zich verwijdert, loopt snuffel erachter aan. Als de hand nadert doet snuffel stapjes terug, zie figuur 4/5.1.11-4.

Willem H. M. van Dreumel

5.1 Een universele robot

4/7

De bouw van meet-apparatuur

Algemeen

Analoge meters

Digitale meters

Digitale testers

Educatieve apparatuur

Hoogfrequent apparatuur

Laagfrequent apparatuur

Signaalgeneratoren

4/7.44

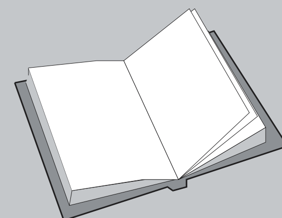
Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer

Inleiding
Het zal u, elektronica hobbyist, net zo vergaan als ons. In uw “lijkenkist” liggen misschien wel honderden oude transistoren, ooit gebruikt voor schitterende projecten die echter de tand des tijd niet hebben doorstaan en weer uit elkaar zijn gesoldeerd. Meestal zal het hierbij gaan om laag en medium vermogen NPN transistoren, zoals BC107’s, het oeroude en nog steeds universele “werkpaardje van de elektronica”. Prachtige transistoren waren dat, dank zij hun lange pootjes goed te solderen in spinneweb-opstellingen en dank zij hun metalen behuizing zo goed als onverwoestbaar. Zelfs een gloeiend hete BC107 doet het, na afkoeling, vaak weer zonder problemen.

Supereenvoudige curvetracer
Als u zin heeft om die oude rotzooi eens en voor altijd uit te sorteren en op te ruimen, komt de in dit hoofdstuk beschreven schakeling goed van pas. De enige voorwaarde is dat u een scope in huis heeft, die u in X/Y-modus kunt schakelen, dus waarbij u de tijdbasis kunt uitschakelen. Deze supereenvoudige en goedkope transistor curvetracer kunt u namelijk volledig opbouwen uit onderdelen die u in de reeds genoemde lijkenkist zult vinden. Veel pretenties heeft het apparaatje niet, maar het doet precies wat het moet doen: de voornaamste karakteristiek, namelijk de $I_c = f(U_{ce})$-karakteristieken, op het scherm van uw scope zetten. Als die bundel grafieken er goed uitziet, dan weet u dat u de transistor zonder problemen in nieuwe schakelingen kunt gebruiken.

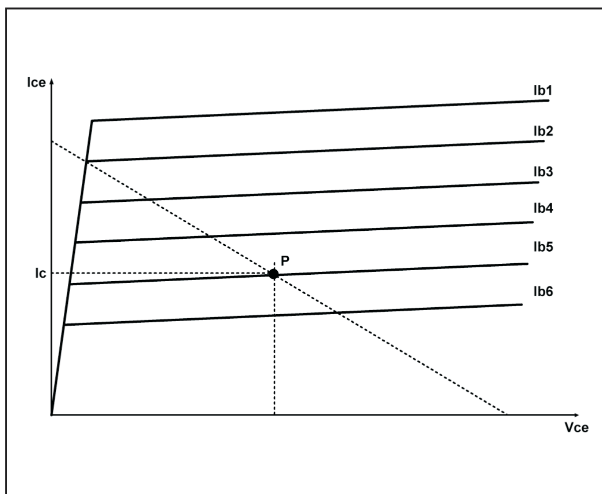
Statisch testen van transistoren
Er zijn universeelmeters op de markt, waarmee u ook transistoren kunt testen. Meestal herleidt deze test zich tot een eenvoudige statische controle van de transistor in één werkpunt P, zie figuur 4/7.44-1. U stuurt een constante basisstroom in de transistor en leest de overeenkomstige collectorstroom af op uw universeelmeter. Uit de verhouding van beide stromen volgt de versterkingsfactor, die intelligente meters voor u bere-

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/11.1
Hoofdstuk 3/11.2
Hoofdstuk 4/7.9
Hoofdstuk 4/7.14



7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer

kenen en digitaal weergeven. Voor nieuwe transistoren is deze controle meestal voldoende, maar in uw lijkenkist zitten helaas exemplaren die door thermische mishandeling in hun jeugd zeer rare karaktereigenschappen hebben ontwikkeld. Het verzadigingsgebied is veel te groot, de karakteristieken verlopen niet vlak en verlopen niet evenwijdig en tenslotte is de doorslagspanning te laag.



Figuur 4/7.44-1: Het statisch testen van een transistor in één werkpunt van de ideale karakteristieken.

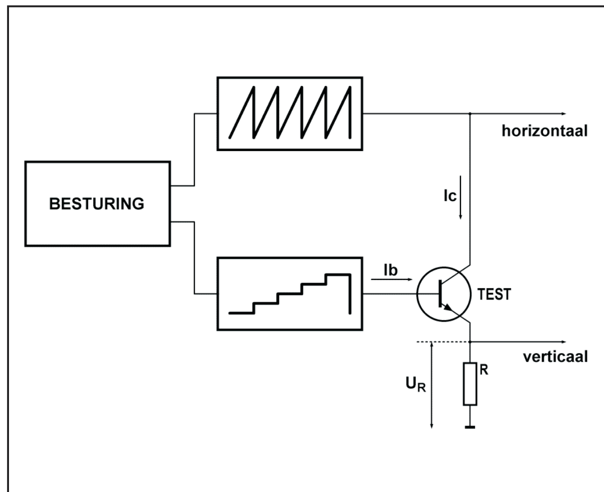
Het gekke is nu dat als we dit individu in de statische tester onderzoeken de kans bestaat dat er niets aan het handje lijkt te zijn. Als de door de basis vloeiende stroom en de transistorbelasting zo zijn dat de getekende belastingslijn ontstaat, dan wijst uw meter getrouw een I_c aan, die zelfs de meest veeleisende elektronicus tevreden doet glimlachen. De onderzochte transistor ontvangt een goedkeurend schouderklopje en belandt bij de reserves, wachtend op de dingen die komen. Groot is nadien het chagrijn en algemeen verdriet als de ingewikkelde schakeling die absoluut klaar moet zijn vertikt te doen wat van haar wordt verlangd.

Dynamisch testen van transistoren
De oplossing voor al deze problemen is een dynamische test op uw transistoren uit te voeren, waarbij de hele bundel $I_c = f(U_{ce})$-karakteristieken op het scherm van uw oscilloscoop zichtbaar wordt gemaakt. Het apparaat dat tot zulke dingen in staat is wordt aangeduid met de naam “transistor curvetracer”. Door de materiele welstand, waaronder de lage landen bij de zee om een of andere reden gebukt gaan, behoort de scoop bij vele niet-vaklui tot de standaarduitrusting van het hobbylab. Rest dus alleen een schakelingetje in elkaar te schroeven dat de te testen transistor ten voeten uit op het scherm van dit instrument uitbeeldt.

Het principe van een curve tracer
In eerste instantie moet u zich even concentreren op de bestudering van de $I_c=f(U_{ce})$-karakteristiek van figuur 4/7.44-1. Hoe zit zo’n ding in elkaar?
U stuurt een constante basisstroom door de transistor. Vervolgens laat u U_{ce} stapsgewijs variëren van nul tot maximum en noteert voor iedere waarde de vloeiende I_c. Nadien herhaalt u deze metingen met verdubbelde basisstroom en ijvert zo verder tot u de ganse bundel krommen heeft opgenomen.
Een tijdrovende klus die u met wat eenvoudige elektronica in één seconde kunt uitvoeren. Figuur 4/7.44-2 onthult ons hoe dit elektronisch is te verwezenlijken. Een stuurschakeling stuurt enerzijds een trapstroomgenerator en anderzijds een zaagtandspanninggenerator. Iedere keer dat een zaagtandcyclus is doorlopen, wordt de trapstroom één trede verhoogd. Na een bepaald aantal treden

7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer

stort de trap in elkaar en herbegint het proces van voor af aan.



Figuur 4/7.44-2: Het algemeen principe van iedere transistor curvetracer.

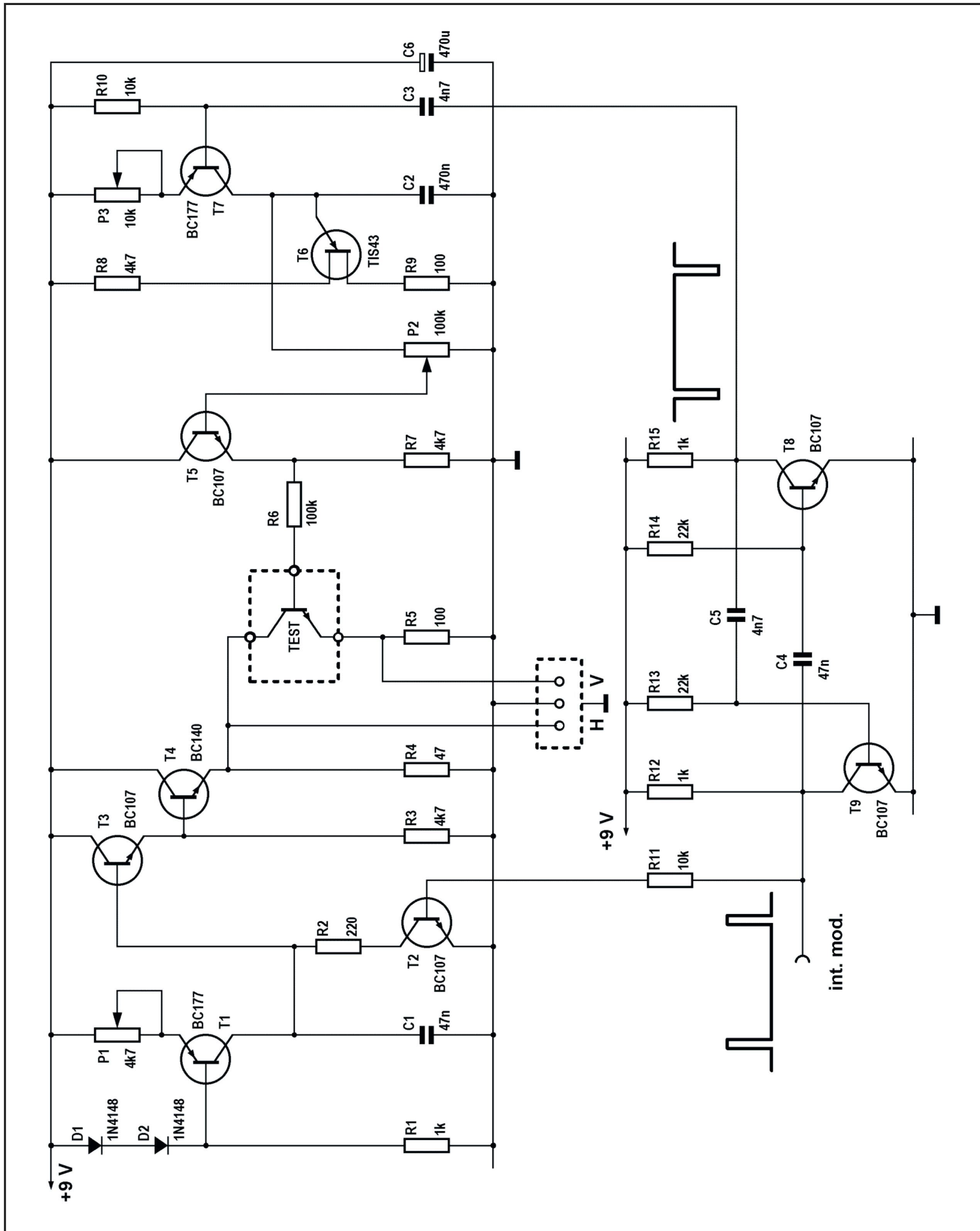
De zaagtand wordt gebruikt als U_{ce} en de trapstroom vloeit de basis in. De oscilloscoop verlangt van ons dat we hem voeden met U_{ce} en I_c. De collectorstroom kan natuurlijk niet rechtstreeks worden gemeten. Niet getreurd echter, we laten hem vloeien door een kleine emitterweerstand R. De spanning over deze weerstand is immers recht evenredig met de collectorstroom, zo vertelt de heer Ohm. Dus zijn we van alle moeilijkheden verlost als we deze U_R aan de verticale versterker aansluiten. De zaagtandspanning wordt rechtstreeks naar de horizontale versterker gestuurd.
De weerstand R moet zo klein mogelijk zijn, want:

- Anders zal de I_b een niet verwaarloosbare spanning over die R doen ontstaan en is de evenredigheid tussen I_c en U_R zoek.
- Anders zal er terugkoppeling ontstaan omdat de emitter op een vlottend potentiaal wordt aangesloten. De karakteristieken worden dan niet meer in geaarde emitterschakeling opgenomen, zoals het volgens het boekje dient te gebeuren.
- Anders wordt de horizontale afbuiging eveneens beïnvloed door U_R.

Opgemerkt moet worden dat deze moeilijkheden optreden omdat de heren oscilloscoopconstructeurs de onhebbelijke eigenschap bezitten hun horizontale en verticale versterkers van een gemeenschappelijk massapunt te voorzien.

Het volledig schema
De aandachtige lezer zal bij bestudering van figuur 4/7.44-3 opmerken dat slechts negen goedkope transistoren nodig zijn om zijn doodgewone X/Y-oscilloscoop tot een super de luxe transistor curvetracer om te bouwen.
De stuurkring bestaat uit een asymmetrische astabiele multivibrator, opgebouwd rond T9 en T8. Transistor T9 staat normaal in verzadiging ingesteld en bijgevolg is zijn U_c zeer laag. Bij het omklappen van de schakeling komt hij even in “cut off” toestand en wordt zijn collector positief. Op de collector van T9 ontstaan dus smalle positieve pulsjes. Zijn broertje T8 gedraagt zich, zoals de meeste broers, volledig tegendraads en levert smalle negatief verlopende impulsen af.
De zaagtandspanning ontspruit uit de samenwerking van T1 en T2. Transistor T1 is geschakeld als constante stroombron. Zijn basis wordt door twee dioden op een vaste spanning gehouden. De spanning over P1 zorgt ervoor dat de collectorstroom constant zal blijven. Zou de stroom stijgen, dan zal er over P1 meer spanning vallen, de emitter wordt minder positief en U_{be} daalt waardoor de transistor minder gaat geleiden en de I_c automatisch intoomt.

7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer



Figuur 4/7.44-3: Het volledig schema van de schakeling.

7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer

Deze constante stroom laadt C1 op. De spanning over C1 stijgt bijgevolg lineair. Om de zo begeerde zaagtand te verkrijgen volstaat het dus C1 periodiek te ontladen, welke taak T2 welwillend op zich neemt. Normaal is hij gesperd, zijn basis is immers via weerstand R11 aangesloten op de collector van de verzadigde T9. Als de AMV omslaat trekt T2 basisstroom, gaat sterk geleiden en ontfermt zich over de in C1 opgehoopte lading. R2 dient als stroombegrenzer. Na de positieve puls gaat T2 weer dicht en wordt C1 weer opgeladen.
Het tere zaagtandspanninkje over C1 moet nog wat sterker worden alvorens het goed wordt bevonden voor de dienst. T3 en T4 vormen twee emittervolgers en zorgen ervoor dat u uw zaagtand over R4 weervindt, maar nu in staat stroom te leveren aan de te testen transistor.
T4 moet worden voorzien van een koelster en R4 is een 1 W type. De potentiometer P1 laat toe de maximum waarde van U_{ce} in te stellen. Deze potentiometer beïnvloedt de laadstroom en dus ook de spanning over C1.
Over R5, ook een 1 W type, wordt een spanning afgetakt die evenredig is met I_c. De waarde hangt af van de gevoeligheid van de verticale versterker van de gebruikte scoop. Als u 10 Ω of 100 Ω kiest is het gemakkelijk de uitgelezen spanning op het beeldscherm om te rekenen in collectorstroom. Met R5 = 100 Ω correspondeert iedere gemeten 0,1 V namelijk met 1 mA.
Stelt zich nog het probleem van het opwekken van de trapstroom. Transistor T7 zorgt hiervoor, in nauwe samenwerking met C2. In normale omstandigheden is deze transistor gesperd. Als de AMV omslaat komt T8 zoals reeds geschreven in verzadiging. Er ontstaat een negatieve sprong op de collector. Deze smalle puls wordt gedifferentieerd door C3 en R10. Transistor T7 zal even stroom trekken en hierdoor een kleine lading op C2 plaatsen. Over C2 komt dus een kleine spanning te staan.
Bij de volgende toestandsverandering van de multi herneemt het proces zich en U_{C2} stijgt tot een nieuwe waarde. Iedere keer als de multi een puls levert, zal T7 even geleiden, wat een toename van spanning over de condensator tot gevolg heeft. Deze spanning stijgt dus trapvormig totdat de uni-junction T6 het welletjes vindt en doorslaat. C2 wordt volledig ontladen en de cyclus herhaalt zich.
Merk op dat voor C2 een grote condensator werd gekozen. Doet u dit niet, dan zal de lekstroom van de UJT de condensator een beetje ontladen, waardoor de basisstroom niet constant blijft gedurende het schrijven van een karakteristiek. Bovendien zullen de treden van de trapspanning niet allemaal even groot zijn.
De potentiometer P3 laat toe de grootte van de stroompuls in te stellen en dus ook het aantal treden van de trapspanning. Omdat iedere trap overeenkomt met één karakteristiek van de $I_c = f(U_{ce})$-bundel, laat P3 toe het aantal karakteristieken, dat op het scherm van de scoop zichtbaar wordt, in te stellen.
De trapspanning wordt via P2 naar een emittervolger gestuurd. Deze potentiometer moet hoogohmig zijn, weer om te beletten dat C2 wordt ontladen.
Op de emitter van T5 vindt u de trapspanning terug. De grootte van de treden en dus van I_b is in te stellen met P2. Deze spanning moet worden omgevormd tot een constante stroom. Zoals u weet heeft een constante stroombron een zeer hoge inwendige weerstand in vergelijking met de schakeling waarop

7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer

ONDERDELENLIJST

WEERSTANDEN, 1/4 W, 5 %

R1,R12,R15	1	kΩ
R2	220	Ω
R3,R7,R8	4,7	kΩ
R6	100	kΩ
R9	100	Ω
R10,R11	10	kΩ
R13,R14	22	kΩ

WEERSTANDEN, 1 W, 5 %

R4	47	Ω
R5	100	Ω

INSTELPOTENTIOMETERS, STAAND, 10x5 mm

P1	4,7	kΩ
P2	100	kΩ
P3	10	kΩ

CONDENSATOREN

C1,C4	47	nF	MKH
C2	470	nF	MKH
C3,C5	4,7	nF	MKH
C6	470	µF	16 V axiale elco

HALFGELEIDERS

D1,D2	1N4148
T1,T7	BC177
T2,T3,T5,T8,T9	BC107
T4	BC140
T6	TIS43

DIVERSEN

1	koelplaatje voor BC140
3	instelasje voor instelpotmeter
6	printsoldeerlipje

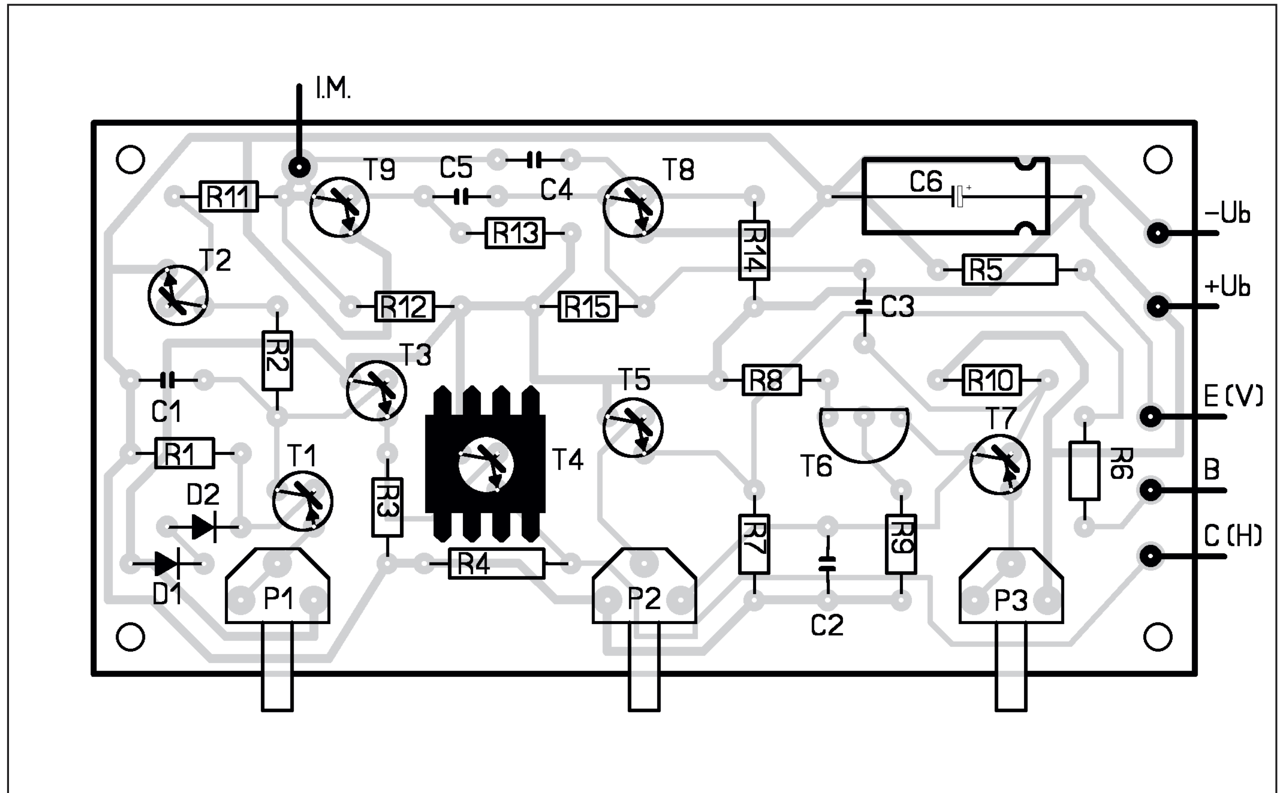
zij is aangesloten. Omdat de impedantie van een geleidende emitter/basis-junctie zeer klein is, zal met R6 gelijk aan 100 kΩ aan deze voorwaarde voldaan worden.

De bouw van de schakeling

Na deze kristalheldere uiteenzetting onzerzijds en een paar uren huisvlijt uwerzijds is uw curvetracer klaar voor de proefvlucht. Aan de hand van de printtekening van figuur 4/7.44-4 op de laatste pagina van dit hoofdstuk en de componentenopstelling van figuur 4/7.44-5 moet de bouw inderdaad wel slagen.

De schakeling kunt u voeden uit een netstekkervoedinkje dat minimaal 9 V afgeeft. Deze spanning hoeft niet eens gestabiliseerd te zijn. Op de vijf printsoldeerlipjes, aan de rechter zijkant van de print, kunt u een transistorvoetje en de connectoren naar uw scope aansluiten.

7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer

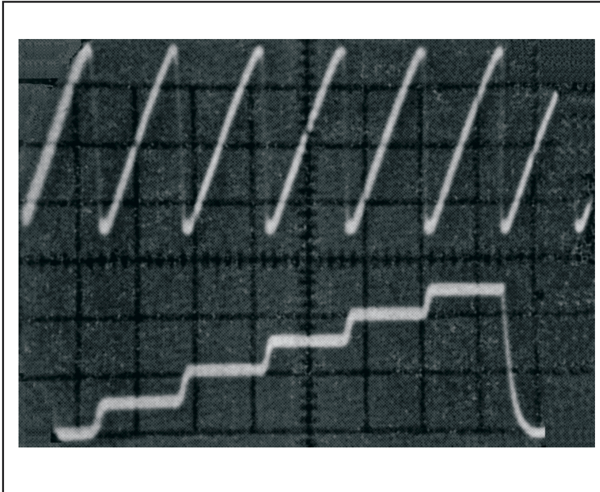


Figuur 4/7.44-5: De componentenopstelling van de print.

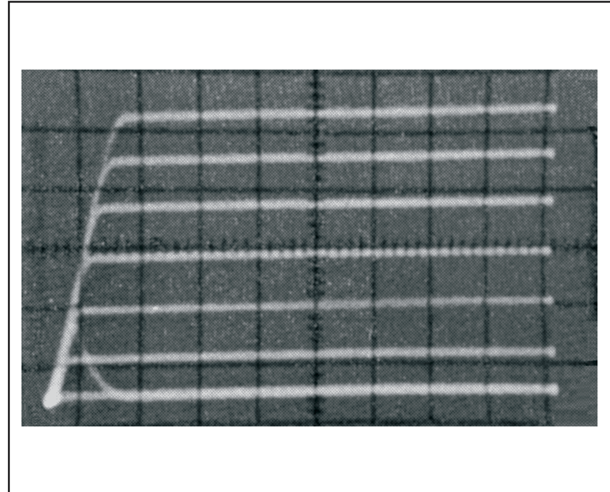
De tracer in de praktijk
Als alles is aangesloten wat moet worden aangesloten en de elektronische kijkkast is opgewarmd verschijnen de eerste karakteristieken op het groene scherm. Stel de gevoeligheidsregelaars van beide versterkers zodanig in dat de gehele bundel zichtbaar is en noteer de standen van de regelaars. Dit laat toe de assen eens en voor altijd te ijken.
Als uw scoop is voorzien van intensiteitsmodulatie, Z-as, onderdrukker of hoe ze deze functie nog allemaal meer noemen, kunt u deze reeds zo verfijnde schakeling nog wat meer sophisticated maken.
Gedurende de overgang van de ene karakteristiek naar de volgende doen er zich in de schakeling overgangsverschijnselen voor. Onder hun verderfelijke invloed gaat de spot dartele sprongen over uw scherm uitvoeren, wat het getoonde prentje minder fraai maakt. Dit is te verhelpen door de spot gedurende die overgangen te onderdrukken. U kunt hiervoor een van de uitgangen van de AMV gebruiken. Welke u nodig heeft hangt af van de inwendige schakeling van kathode en rooster in uw scoop. Op de print is deze uitgang reeds voorzien dank zij het printsoldeerlipje “IM” (van intensiteitsmodulatie).

Resultaten
Tot slot toont figuur 4/7.44-6 u de twee door de schakeling opgewekte spanningsvormen. Dat u met dit schema geen nep in handen krijgt maar integendeel een produkt waarmee u in de beter gesitueerde kringen mag worden gezien bewijst figuur 4/7.44-7. De transistor was een BK2712 van Texas Instruments, equivalent van BC108.

7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer

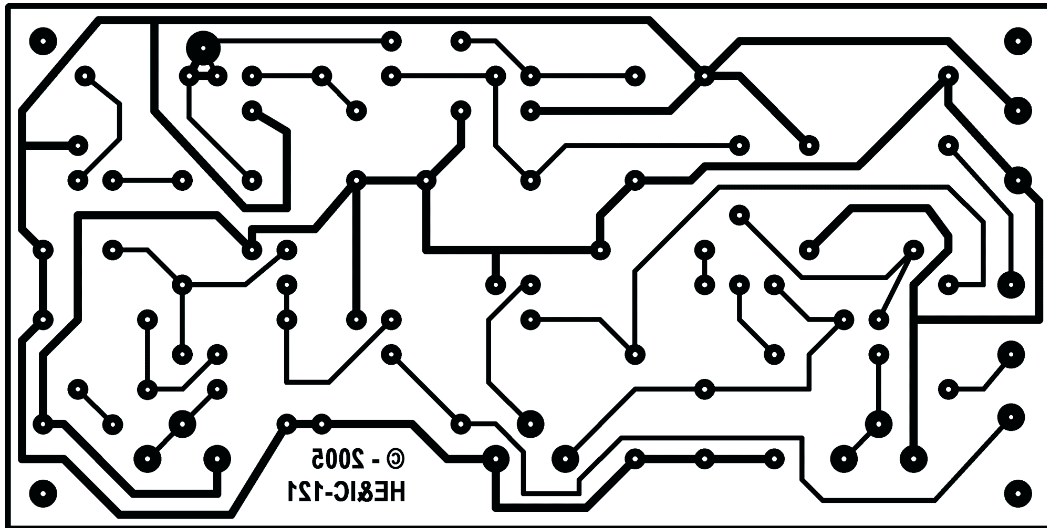


Figuur 4/7.44-6: De twee door de schakeling gegenereerde spanningsvormen.



Figuur 4/7.44-7: Uw transistor curve tracer in actie!

7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer



Figuur 4/7.44-4: De print voor de schakeling.

HOE MAAKT U DEZE PRINT?

OPTIE 1: zelf maken

U scant deze pagina en drukt deze met een inkjet-printer af op A4 formaat op transparante folie. U knipt de print uit en belicht er de fotogevoelige printplaat mee.

OPTIE 2: via Internet

Op **www.hobbyelektronica.nu** selecteert u uit het linker menu de optie “Printservice”. In het rechter venster selecteert u het hoofdstuknummer. U kunt nu de print als TIF-file downloaden. U opent deze file in een beeldbewerkingsprogramma en drukt deze met de op de Internet-pagina aangegeven afmetingen op transparante folie af. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

OPTIE 3: bestellen

U stuurt een **ONGEFRANKEERD** briefje naar Vego VOF, Antwoordnummer 30020, 6374 ED Landgraaf, met vermelding van het hoofdstuknummer. U krijgt per kerende post het printontwerpje op transparante folie **GRATIS** toegestuurd. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

7.44 Heel eenvoudige NPN transistor curvetracer

5/14

Domotica

Inhoud

5/14.3.6

Het FS20 systeem van Conrad Electronic en ELV

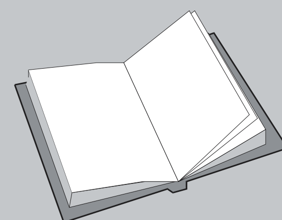
Inleiding

Draadloos op 868 MHz
Het door de Duitse elektronicabedrijven Conrad Electronic en ELV ontwikkelde automatiseringssysteem FS20 werkt met zenders, ontvangers en sensoren die draadloos met elkaar communiceren via een draaggolf van 868,35 MHz. De digitale commando's worden in amplitude gemoduleerd in deze draaggolf verpakt. In tegenstelling tot eenvoudigere systemen, zoals KlikAanKlikUit, werkt het FS20 systeem bidirectioneel. De communicatie gaat niet alleen van de zenders naar de ontvangers, maar ontvangers en sensoren kunnen ook commando's en informatie terugzenden naar de zenders van het systeem.
Bovendien is een grote mate van intelligentie ingebouwd. Zo kunt u bijvoorbeeld automatisch nieuwe ontvangers en sensoren "aanmelden", waarbij de zenders systeem- en kanaalcodes naar de nieuwe ontvangers verzenden.

Huis- en kanaalcodes
Het systeem werkt met een "huiscode" en "kanaalcodes". Alle onderdelen van één systeem moeten worden ingesteld op dezelfde huiscode. Deze code is een achtcijferig getal van "11111111" tot en met "44444444". Deze code zorgt ervoor dat alle onderdelen van één systeem "weten" dat zij tot dit systeem behoren. In één huiscode kunnen maximaal 256 verschillende kanaalcodes worden ingesteld. Dat zijn viercijferige codes van "1111" tot en met "4444". Deze kanaalcodes worden door de zenders uitgezonden en door de ontvangers, die op deze codes zijn ingesteld, geïnterpreteerd. In de meeste gevallen heeft het uitzenden van een kanaalcode door een zender een actie van minstens één ontvanger tot gevolg. Een verbruiker wordt ingeschakeld, een lamp gedimd, een motor geactiveerd.

Vier commando's per kanaal
Een zender kan per kanaal maximaal vier commando's uitzenden:
– AAN;
– UIT;

LEES OOK:
Hoofdstuk 5/14.3.2



– DIM UP (dimmerfunctie omhoog);
– DIM DOWN (dimmerfunctie omlaag).

Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat een zender een zogenaamde timerinstructie TIMER uitzendt. De op het kanaal afgestemde ontvangers gaan dan een bepaalde tijd AAN en nadien automatisch UIT. De tijd is instelbaar tussen 1 seconde en 270 minuten. Bij de meeste zenders zijn twee drukknoppen per kanaal beschikbaar. Met de eerste drukknop bedient u AAN, DIM UP en TIMER, met de tweede UIT en DIM DOWN. Het kort indrukken van de betreffende toets zendt het commando AAN, TIMER of UIT naar de ontvangers, het langer dan 0,4 s indrukken genereert de commando's DIM UP en DIM DOWN. Deze commando's worden uitgezonden zolang u op de toets drukt.

Dubbele kanalen
Bij de meeste zenders kunt u het aantal ter beschikking staande kanalen verdubbelen. Ieder kanaal krijgt dan maar één drukknop toegewezen, waarmee u de commando's AAN en UIT kunt geven door kort op de toets te drukken en DIM UP en DIM DOWN door langer op de toets te drukken. De ontvanger gaat dan helemaal omhoog dimmen, nadien weer omlaag dimmen, etc. Deze cyclus wordt herhaald tot u de toets loslaat.

Vier kanalen per ontvanger
U kunt iedere ontvanger van het systeem aanmelden bij vier kanalen van één zender of vier kanalen van verschillende zenders. Dit is een zeer interessante optie van het systeem. Op deze manier kunt u alle ontvangers een eigen kanaalcode geven, maar aan bepaalde groepen van ontvangers een tweede identieke code. Als u dan op de toetsen drukt die dit kanaal bedienen, reageren alle ontvangers van de groep op deze instructie. U kunt dus op deze manier bijvoorbeeld alle lampen in huis met één toetsdruk uitschakelen. Door met subgroepen te werken die weer ieder een eigen kanaalcode krijgen, kunt u ook alle lampen per kamer met één kanaal uitschakelen.

Het basissysteem
In de eenvoudigste basisuitvoering werkt het FS20 systeem net zoals KlikAanKlikUit. U heeft de beschikking over een aantal zenders, draagbaar of tegen een muur geschroefd. U kunt kiezen uit een aantal ontvangers, in een wandcontactdoos te pluggen of in de muur in te bouwen. Met de drukknoppen op de zenders kunt u de ontvangers bedienen. U kunt uw wasmachine op een bepaalde tijd inschakelen, uw lampen dimmen en uw garagepoort op afstand openen. Het Conrad/ELV systeem biedt echter veel meer. Wij geven u een klein overzicht van de extra mogelijkheden.

Centrale verwarmingsregeling
U kunt in alle kamers van uw huis of kantoor een thermostaat FHT80B ophangen en op alle ventielen van uw radiatoren een elektronische ventielaandrijving FHT8V monteren, zie figuur 5/14.3.6-1. De thermostaten sturen draadloos informatie over de kamertemperatuur naar een centrale unit FHZ1000 en deze stuurt, alweer draadloos, besturingscommando's naar de ventielaandrijvingen waardoor de radiatoren open of dicht gaan.
U kunt alle ramen in uw huis voorzien van venstercontacten FHT80TF. Als een raam wordt geopend stuurt deze sensor informatie naar de centrale unit. Deze

reageert door de ventielaandrijvingen in de betreffende kamer te sluiten. Het heeft immers geen zin om te stoken in een kamer waar de ramen zijn opengezet!



Figuur 5/14.3.6-1: Met deze ventielaandrijving, die u gemakkelijk op uw radiator monteert, kunt u de temperatuur in een kamer vanuit een centraal punt regelen.

Decentrale verwarmingsregeling

Voor kamers in oude huizen, die niet voorzien zijn van centrale verwarming, kunt u een elektrische verwarmingsregeling per kamer realiseren. U monteert in de kamer een thermostaat FHT80B, zie figuur 5/14.3.6-2, en een schakelontvanger FS20ST. U sluit een elektrische kachel aan op de ontvanger.
U kunt de thermostaat naar wens programmeren, deze unit stuurt commando’s naar de ontvanger die de elektrische verwarming in- of uitschakelt.

Regensensor

Met de regensensor FS20SR, zie figuur 5/14.3.6-3, kunt u twee kanalen van uw FS20 systeem in- of uitschakelen, al dan niet voorzien van een timerfunctie. U kunt één kanaal gebruiken voor het genereren van een acoustisch alarm en met het tweede kanaal een zonnescherm voor een schuifpui automatisch laten oprollen.



Figuur 5/14.3.6-2: Met deze decentrale thermostaat kunt u een elektrische verwarming in kamers besturen.



Figuur 5/14.3.6-3: De regensensor van het systeem.

Centrale deurvergrendeling

U kunt al uw buitendeuren, die zijn voorzien van een cilinderslot, op afstand openen en sluiten. In het FS20 systeem is

daarvoor de deurslotaandrijving KeyMatic KM300 beschikbaar, zie figuur 5/14.3.6-4, die u over de sleutel monteert en die deze sleutel door middel van een elektromotor in het slot laat draaien. Via een kleine zender KM300RC kunt u de deuren openen of sluiten.



Figuur 5/14.3.6-4: De automatische deurvergrendeling in actie.

Automatische rookmelding
U kunt uw FS20 systeem uitbreiden met de rookmelder HMS100RM, zie figuur 5/14.3.6-5. Deze werkt zelfstandig door het genereren van een acoustisch alarm, maar zendt via het systeem ook een code door naar de centrale besturing FHZ1000. U kunt daar de gewenste actie programmeren.

Telefonische alarmmelding
In de automatische alarmmelder FS20TS kunt u maximaal drie telefoonnummers programmeren die automatisch worden opgeroepen als het systeem daar een instructie voor geeft.



Figuur 5/14.3.6-5: De rookmelder HMS100RM kan zelfstandig werken, maar ook in het FS20 systeem worden opgenomen.

Bewegingsdetectie
Uiteraard staat in het systeem ook een bewegingsdetector ter beschikking. Met dit apparaatje FS20PIRI, zie figuur 5/14.3.6-6, kunt u twee kanalen als alarm programmeren. Het systeem is zo intelligent dat u bijvoorbeeld een buitenlamp ‘s avonds gedimd kunt instellen, maar deze instelling door de sensor kunt laten veranderen in maximale helderheid.

Repeater
De reikwijdte van het systeem ligt tussen 100 m en 30 m. Die 100 m is het gegarandeerde bereik in het open veld, maar in een huiselijke omgeving met veel paden die het signaal naar de aarde kunnen afvoeren, garandeert de fabrikant een bereik van 30 m. Voor de meeste huiselijke omgevingen zal dat meer dan genoeg zijn.

14.3 Domotica systemen

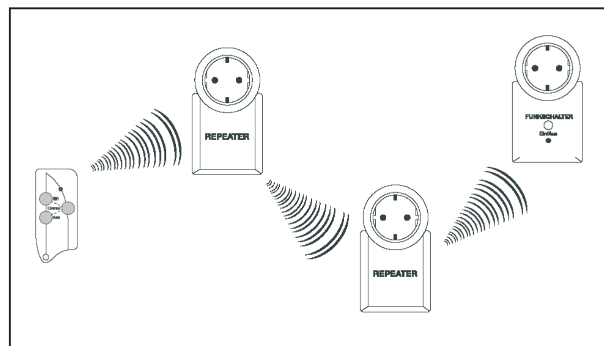


Figuur 5/14.3.6-6: De pyro-elektrische bewegingsdetector van het systeem.

Gebruikt u echter het systeem in fabrieken of kantoorgebouwen, dan is 30 m natuurlijk tamelijk kritisch. Geen probleem, want in het systeem staat de repeater FS20RPT ter beschikking, die alle signalen van de zenders oppikt en versterkt weer uitzendt. Er kunnen maximaal twee van dergelijke apparaatjes in één systeem worden opgenomen, zie figuur 5/14.3.6-7. Op deze manier wordt de reikwijdte vergroot tot 100 m, zelfs in een drukke kantooromgeving.

Conclusie

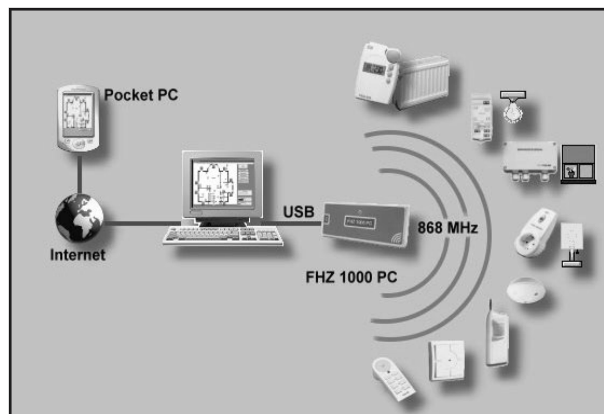
Het FS20 systeem van Conrad/ELV is een zeer goed doordacht en uitgebreid systeem, waar u alle kanten mee uit kunt. De in totaal meer dan 35 modulen waaruit het systeem bestaat zullen maar weinig wensen op automatiseringsgebied onvervuld laten.



Figuur 5/14.3.6-7: Door het gebruik van de repeater wordt de reikwijdte van het systeem uitgebreid.

Besturing via de PC

Vreemd genoeg heeft Conrad geen mogelijkheden ingebouwd om een FS20 systeem via de PC te configureren en te besturen. Op de internetsite van ELV wordt echter het FHZ1000PC systeem aangeboden, zie figuur 5/14.3.6-8, dat dit gebrek aanvult.



Figuur 5/14.3.6-8: Via het door ELV ontwikkelde FHZ1000PC systeem kunt u uw FS20 systeem via uw PC configureren en bedienen.

Dit systeem bestaat uit Windows-compatibele software en een zender die op een USB-poort van de PC wordt aangesloten.

Deze zender, de FHZ1000PC, stuurt de commando's vanuit de PC op de standaard draaggolf van 868,35 MHz, naar alle modulen van het FS20 systeem.

Code programmering

Inleiding
Zoals reeds geschreven vormen de huiscode en de 256 kanaalcodes dé basis van uw systeem. De unieke huiscode zorgt ervoor dat u geen last heeft van de buurman en zijn FS20 systeem. Met de 256 kanaalcodes zorgt u ervoor dat de juiste ontvanger reageert als u het knopje “dimmen huiskamer verlichting” op uw zender indrukt.

De huiscode
Door de 65.536 mogelijkheden van adrestoewijzing aan de huiscode is de data-overdracht binnen het FS20 systeem beslist veilig en kunnen meerdere in de buurt zijnde systemen zonder wederzijdse beïnvloeding werken.
Vanaf fabriek bezit iedere zender van het FS20 systeem een andere, toevallig ingestelde huiscode. Indien u een of meerdere ontvangers via verschillende zenders gezamenlijk wilt aansturen, moeten de huiscodes van de zenders eerst op elkaar afgestemd worden. Bij elke zender moet u dus dezelfde huiscode instellen. De afstemming op dezelfde huiscode is vóór de eerste programmering van de ontvangers uit te voeren, omdat bij het automatisch aanmelden van de ontvangers ook de bijbehorende huiscode naar de ontvangers overgedragen wordt.
De huiscode bestaat uit een getal van acht cijfers en is ingedeeld in twee delen. Voor het invoeren van de cijfers wordt bij elke positie uitsluitend de cijfers 1 tot en met 4 gebruikt. De laagste huiscode is dus “1111 1111”, de hoogste “4444 4444”. In totaal kunt u gemakkelijk berekenen dat er 4^8 = 65.536 codes ter beschikking staan.

Invoeren van de huiscode
De procedure voor het invoeren van de huiscode in een zender is afhankelijk van het soort zender, maar in het algemeen komt de werkwijze neer op het doorlopen van een paar eenvoudige stappen:
– monteer eerst de batterijen in de zender;
– druk de cijfertoetsen 1 en 3 van de zender vijf seconden in, tot de controle-LED gaat knipperen;
– voer nu via de cijfertoetsen 1, 2, 3 en 4 de achtcijferige huiscode in;
– na het invoeren van het laatste cijfer wordt de programmeermodus automatisch verlaten en gaat de controle-LED uit.

Uitzondering
Er zijn een paar kleine zendertjes in het systeem, die slechts drie toetsen hebben. Bij deze zenders kunt u de huiscode instellen tussen “1111 1111” en “3333 3333”. Als u dus een of meer van deze sleutelhangerzendertjes in uw systeem opneemt, moet u rekening houden met deze beperking.

De kanaalcodes
Binnen de huiscode kunt u 256 verschillende adressen voor de beschikbare kanalen instellen. Deze 256 adressen zijn als volgt in vier adrestypes ingedeeld:
– 225 enkele adressen;
– 15 functiegroep adressen;
– 15 locale master adressen;
– 1 globaal master adres.

Aan alle ontvangers kan uit ieder adrestype één adres toegekend worden. Hiermee kan iedere ontvanger dus op maximaal vier verschillende adressen reageren, echter alleen op steeds één adres per adrestype.
Ieder adres van een kanaal bestaat uit vier cijfers 1, 2, 3 en/of 4, ingedeeld in twee delen volgens het schema "adresgroep subadres". Het laagste adres is dus "11 11", het hoogste "44 44". Aan de code "44" wordt echter een bijzondere betekenis toegekend, zie later.

Enkele adressen (code "xx xx")
Elke ontvanger moet op een eigen enkel adres ingesteld worden om hem individueel te kunnen aansturen. Alle adressen zijn bruikbaar, behalve deze die beginnen of eindigen met "44". Natuurlijk kunt u zo'n enkel adres in meerdere zenders programmeren, zodat de ontvanger met al deze zenders aangesproken kan worden.

Functiegroepen adressen (code "44 xx")
Meerdere ontvangers worden door het toewijzen aan één functiegroep adres als functionele eenheid gedefinieerd. Als bijvoorbeeld alle lampen in huis aan één functiegroep toegewezen worden, is het mogelijk om het gehele huis via één toetsdruk helder te verlichten of te verduisteren.
Wordt als adresgroep de code "44" ingevoerd, dan zal het subadres (indien deze niet ook "44" is, zie volgende paragrafen) als functiegroep gedefinieerd worden. Hiermee is het mogelijk om 15 verschillende functiegroepen tussen "44 11" en "44 43" te definiëren. Mogelijk zijn: "44 11", "44 12", "44 13", "44 14", "44 21", "44 22", "44 23", "44 24", "44 31", "44 32", "44 33", "44 34", "44 41", "44 42" en "44 43".

Locale master adressen (code "xx 44")
Meerdere ontvangers worden per vertrek als eenheid gedefinieerd en via een locaal master adres aangestuurd. Als bijvoorbeeld alle ontvangers in dit vertrek telkens aan een locaal master adres toegewezen worden, kunt u na het verlaten van een vertrek met een enkele toetsdruk alle verbruiker in dit vertrek uitschakelen.
Wordt alleen het subadres op "44" ingesteld, dan heeft dit kanaal de functie van een locale master binnen de ingestelde adresgroep. Alle ontvangers die met dit locaal master adres geprogrammeerd zijn, worden dan tegelijkertijd bestuurd. Mogelijk zijn: "11 44", "12 44", "13 44", "14 44", "21 44", "22 44", "23 44", "24 44", "31 44", "32 44", "33 44", "34 44", "41 44", "42 44" en "43 44".

Globaal master adres (code "44 44")
Meerdere ontvangers worden aan het globaal master adres toegewezen en gezamenlijk via dit adres aangestuurd. Bij het verlaten van het huis kunt u hiermee bijvoorbeeld alle verbruikers met één enkele toetsdruk uitschakelen.
Als de adresgroep én het subadres van een kanaal op "44" ingesteld worden, dan heeft dit kanaal de functie van globale master. Alle ontvangers die met dit globaal master adres geprogrammeerd zijn, worden dan tegelijkertijd bestuurd.

Conclusie
Met dit adressysteem ontstaan er veel mogelijkheden. U kunt bijvoorbeeld toegangsbevoegdheden realiseren, door drie garagepoorten aan verschillende enkel adressen en aan een gezamenlijke

functiegroep (“Garagepoorten”) toe te wijzen. Meerdere personen kunnen nu elk een handzender met het desbetreffende aparte adres voor een garagepoort krijgen, waarbij via een handzender met een geprogrammeerde functiegroep adres alle garagepoorten geopend of via een FS20 timer ‘s avonds gezamenlijk automatisch gesloten kunnen worden.

Invoeren van de kanaaladressen
Iedere zender beschikt over verschillende kanalen en u moet aan al deze kanalen een adres toewijzen. Bij het aanmelden van een ontvanger wordt ook dát adres automatisch door de geprogrammeerde zender naar de ontvanger gestuurd. Het invoeren van de codes gaat vrij eenvoudig:

– druk beide bedieningstoetsen van het kanaal dat u wilt adresseren minstens vijf seconden in;
– de controle-LED gaat nu in een één seconde ritme knipperen;
– voer met de toetsen 1, 2, 3 en 4 het door u bedachte adres in;
– na het invoeren van het laatste cijfer wordt de programmeermodus automatisch verlaten.

Deze procedure geldt als u de zender in de modus heeft staan waarbij aan ieder kanaal twee toetsen worden toegekend. Wij hebben reeds geschreven dat u het aantal kanalen kunt verdubbelen door de zender in de “dubbele kanaal” modus te schakelen. Als u van deze modus gebruik wenst te maken moet u natuurlijk ook aan deze extra kanalen een adres toekennen. U handelt dan als volgt:

– zet de zender in de “dubbele kanaal” modus;
– druk de toets is die u wilt programmeren en druk even later op de daarnaast liggende toets;
– houdt beide toetsen minstens vijf seconden ingedrukt;
– de controle-LED gaat knipperen;
– voer met de toetsen 1, 2, 3 en 4 het door u bedachte adres in;
– na het invoeren van het laatste cijfer wordt de programmeermodus automatisch verlaten.

Een voorbeeld
Het zal duidelijk zijn dat u, bij een uitgebreid systeem, heel goed moet nadenken over de toewijzing van de kanaaladressen. In figuur 5/14.3.6-9 is een heel eenvoudig voorbeeld gegeven van de kanaaladressering van alle lichtpunten in een niet al te grote woning.
Aan elke kamer werd een eigen adresgroep toegewezen:

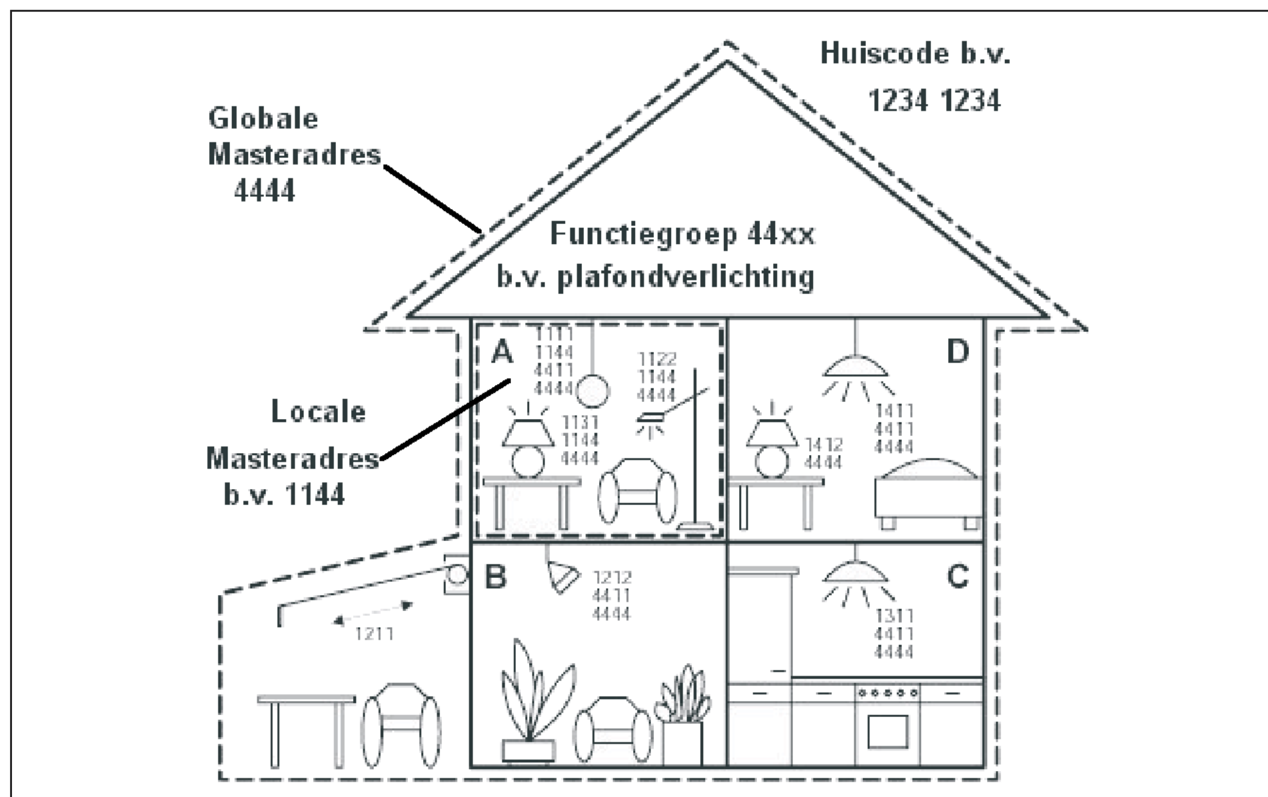
– kamer A: 11;
– kamer B: 12;
– kamer C: 13;
– kamer D: 14.

Het zonnescherm in de tuin werd gekoppeld aan kamer B. Daarnaast werden locale masters ingesteld en de globale master “44 44”.

Het aanmelden van een ontvanger
Nadat u alle kanalen van alle zenders heeft geprogrammeerd, kunt u aan de slag met de ontvangers. Wij hebben reeds geschreven dat het aanmelden van een ontvanger automatisch gaat. De werkwijze is als volgt:

– druk de toets 2 of de toets PROG op de ontvanger minstens 15 seconden in;
– de controle-LED op de ontvanger begint te knipperen, de module bevindt zich in de aanmeldstatus;
– druk nu op één van de toetsen van het kanaal van de zender waaraan u de ontvanger wilt koppelen;

14.3 Domotica systemen



Figuur 5/14.3.6-9: Het toekennen van kanaaladressen aan alle lichtpunten in een kleine woning.

– de zender verstuurt de huiscode en het kanaaladres naar de ontvanger;
– zijn deze gegevens goed ontvangen, dan dooft de controle-LED op de ontvanger.

Als u de ontvanger op meerdere kanalen van meerdere zenders wilt afstemmen, dan herhaalt u deze procedure bij alle zenders. Maar let op: ieder ontvanger kan maximaal gekoppeld worden aan één adres per adrestype!

Bewaren van de codes
De huiscodes en de adressen van de kanalen worden in niet-vluchtige geheugens in de zenders en ontvangers opgeslagen. Alle gegevens blijven dus bewaard, zelfs als u de batterijen in een zender of ontvanger verwisselt. Voor het wissen van de codes bestaat een speciale procedure.

De zenders

Inleiding
In het FS20 systeem staan zeven niet-intelligente zenders ter beschikking, van twee- tot twintigkanaals. Met niet-intelligent bedoelen wij dat u met deze zenders handmatig belastingen kunt in- en uitschakelen en kunt dimmen. Daarnaast staat een timer-zender ter beschikking, waarmee u vier kanalen kunt voorzien van een uitgebreid in- en uitschakelpatroon in functie van de tijd.

Timerfunctie van de zenders
Zoals reeds geschreven hebben de kanalen van de zenders, naast de commando's AAN, UIT, DIM UP en DIM DOWN ook nog een timerfunctie TIMER. Om deze te programmeren gaat u als volgt te werk:

– druk de twee toetsen van het kanaal gedurende minimaal één seconde en maximaal vijf seconden in;
– de controle-LED op de ontvanger gaat knipperen;
– de ontvanger van het kanaal gaat naar de timer-modus;
– wacht tot de gewenste timertijd is verstreken;
– druk dan weer de twee toetsen van het kanaal minimaal een seconde in;
– de ontvanger heeft de verstreken tijd in zijn geheugen opgenomen en zal, bij het aanroepen van de timerfunctie, de verbruiker de geprogrammeerde tijd aanschakelen en na afloop van deze tijd weer uitschakelen.

Het commando TIMER wordt actief door de rechter toets van een kanaal even héél kort in te drukken.

Dubbele kanalen inschakelen
Zoals wij reeds schreven kunt u bij de meeste zenders het aantal kanalen verdubbelen, waarbij ieder kanaal door slechts één toets wordt bediend. Het omschakelen naar de dubbele kanaals modus gaat als volgt:
– druk gedurende minstens vijf seconden op de toetsen 2 en 3;
– de controle-LED gaat heel even knipperen.

De zender staat nu in de dubbele modus geschakeld. Wilt u weer omschakelen naar enkele modus met het comfort van twee toetsen per kanaal? Ga dan als volgt ter werk:
– druk gedurende minstens vijf seconden op de toetsen 1 en 4;
– de controle-LED gaat heel even knipperen.

De zender is omgeschakeld naar de enkel kanaals modus met twee drukknoppen per kanaal.

Tweekanaals handzender FS20S3
Dit is, zie figuur 5/14.3.6-10, de kleinste zender van het systeem. Het is een typische sleutelhangerzender, geschikt voor het openen en sluiten van garagepoorten en het inschakelen van de garageverlichting. Het apparaatje heeft slechts drie drukknoppen en vandaar dat dit één van de zenders is waarbij de huiscode aan bepaalde beperkingen gebonden is. Bij het instellen van de huis- en kanaalcodes hebben de drie toetsen de functie 1 (Ein), 2 (Aus) en 4 (Ebene2). U kunt dus geen huiscodes instellen waar het cijfer 3 in voorkomt. De keuze van deze drie cijfers is uiteraard erg slim bij het definiëren van de kanaalcodes. Dank zij de aanwezigheid van code 4 kunt u wél functiegroepen, locale masters en de globale master instellen!



Figuur 5/14.3.6-10: De kleine sleutelhangerzender FS20S3.

Het zendertje wordt gevoed door twee knoopcellen van het type AG13 (LR44). De bediening is erg eenvoudig. In de basisinstelling is kanaal 1 actief en kunt u met de toetsen “Ein” en “Aus” dát kanaal aan- en uitschakelen en dimmen. Wilt u kanaal 2 bedienen dan drukt u even op

de knop “Ebene2”. De LED gaat snel knipperen en u kunt nu, binnen drie seconden, met de twee eerder genoemde toetsen de ontvanger die op kanaal 2 is afgestemd bedienen.

Twee/vierkanaals handzender FS20S4
Deze zender, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-11, is nóg kleiner dan de FS20S3, maar heeft dank zij de aanwezigheid van vier toetsen toch meer mogelijkheden. Met de vier toetsen kunt u in de basisinstelling met twee kanalen deze kanalen bedienen op de reeds beschreven manier. We herhalen nog even:

– rechter toetsen:
  kort indrukken schakelt het kanaal naar AAN of TIMER, langer dan 0,4 s indrukken activeert DIM UP;
– linker toetsen:
  kort indrukken geeft het commando UIT, langer dan 0,4 s indrukken activeert DIM DOWN.



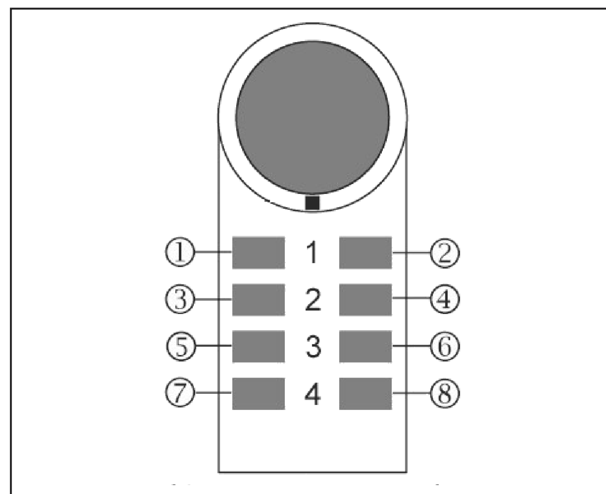
Figuur 5/14.3.6-11: De sleutelhangerzender FS20S4.

Daarnaast kunt u uiteraard omschakelen naar dubbele modus en timermodus en kunt u, dank zij de aanwezigheid van vier toetsen, alle huiscodes tussen “1111 1111” en “4444 4444” invoeren.

Vier/achtkanaals handzender FS20S8
Over deze zender, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-12, valt in feite weinig te vertellen. In de enkelvoudige modus bedient u de vier kanalen met de linker en rechter toetsen. In de achtkanaals modus bedient u de kanalen 1 tot en met 8 volgens het schema van figuur 5/14.3.6-13.



Figuur 5/14.3.6-12: De draagbare zender FS20S8.



Figuur 5/14.3.6-13: Toewijzing van de acht toetsen aan de acht kanalen in de dubbele modus.

Tien/twintigkanaals handzender FS20S20

Deze in figuur 5/14.3.6-14 voorgestelde handzender is het paradepaardje van het FS20 systeem. U kunt met deze zender tien kanalen bedienen in twee-knops modus en twintig kanalen in een-knops modus. Vreemd genoeg hebben de ontwerpers van het systeem er voor gekozen de knoppen voor de kanalen negen en tien aan de bovenzijde van de behuizing te plaatsen. Veel logischer was het natuurlijk geweest als men deze knopjes onder de "acht" had geplaatst.



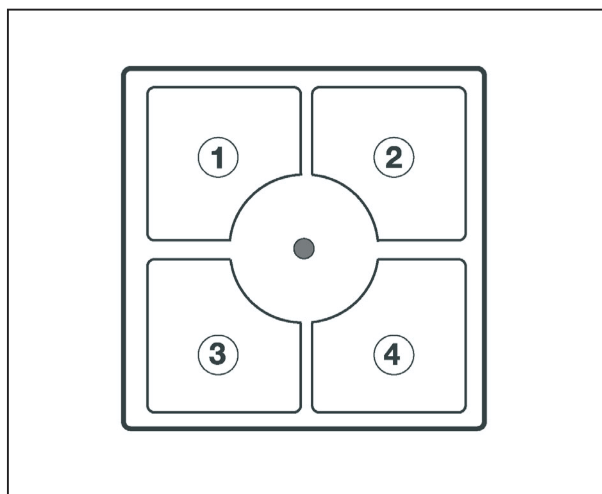
Figuur 5/14.3.6-14: De twintigkanaals handzender FS20S20.

Twee/vierkanaals wandzender FS20S4A

Deze zender, zie figuur 5/14.3.6-15, kunt u monteren in de plaats van een normale wandschakelaar in een inbouwdoos. De zender wordt gevoed uit twee knoopcellen van het type AG13 (LR44). Met de vier toetsen kunt u op de reeds beschreven manier twee of vier kanalen van het FS20 systeem bedienen. De twee bovenste toetsen bedienen het eerste kanaal, de twee onderste het tweede kanaal. In de een-knops modus worden de vier kanalen aan de toetsen toegekend volgens het schema van figuur 5/14.3.6-16.



Figuur 5/14.3.6-15: De twee/vierkanaals wandzender FS20S4A.



Figuur 5/14.3.6-16: Het toekennen van de vier toetsen aan vier kanalen in de een-knops modus.

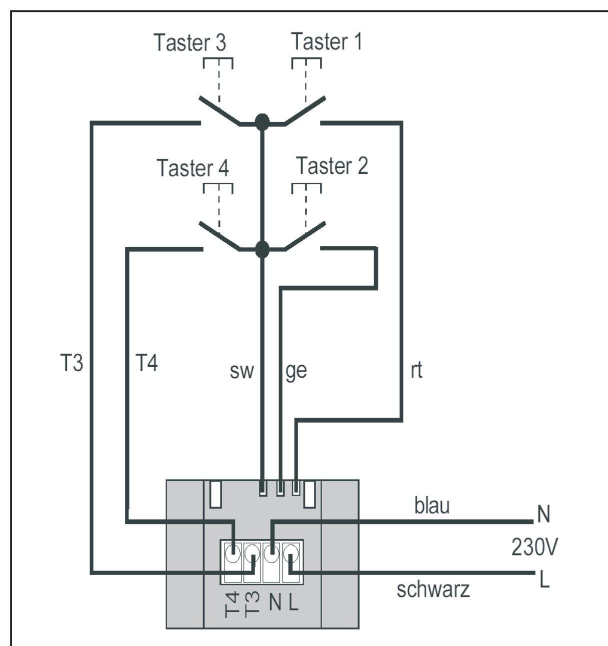
Inbouwzender FS20S4U

Met deze zender, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-17, krijgt u een stukje elektronica in handen dat volledig vergelijkbaar is met de FS20S4A. Het eerste verschil is dat deze module niet voorzien is van drukknoppen, deze moet u extern aansluiten. Het tweede verschil is dat deze

zender wordt gevoed uit de netspanning en u dus geen batterijen moet wisselen. U kunt deze zender inbouwen in een standaard inbouwdoos en de vier drukknoppen naar eigen smaak op de module aansluiten. Het aansluitschema is voorgesteld in figuur 5/14.3.6-18.



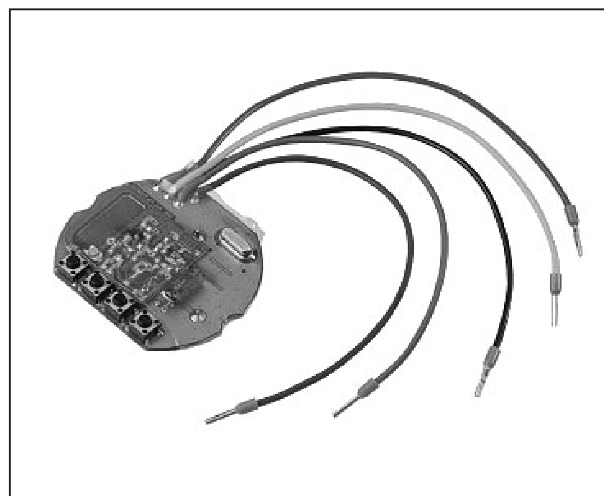
Figuur 5/14.3.6-17: De twee/vierkanaals inbouwzender FS20S4U.



Figuur 5/14.3.6-18: Het aansluitschema van de inbouwzender FS20S4U.

Inbouwzender FS20S4UB

Bij deze zender heeft de fabrikant de striptease nog iets verder doorgevoerd. U krijgt, zie figuur 5/14.3.6-19, nu een kale print in handen, die gevoed wordt uit een ingebouwde lithium batterij. Op de print zijn weliswaar vier kleine drukknopjes aanwezig, maar de bedoeling is dat u vier externe drukknoppen naar eigen inzicht op de print aansluit. Het bedradingsschema is voorgesteld in figuur 5/14.3.6-20. Wat specificaties betreft is ook deze zender volledig vergelijkbaar met de FS20S4A.

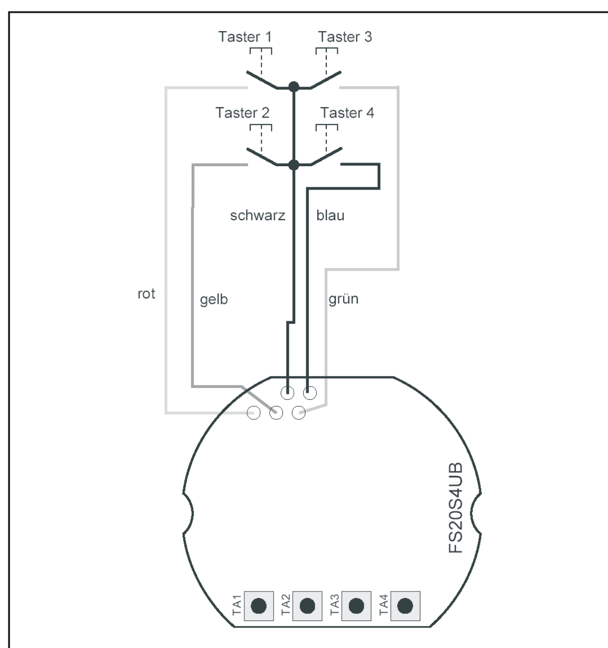


Figuur 5/14.3.6-19: De kale print van de inbouwzender FS20S4UB.

Timerzender FS20ZE

Met deze zender, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-21, krijgt u een prachtig stukje intelligente elektronica in handen, waarmee u uw FS20 systeem kunt timen. Met de FS20ZE, die batterijgevoed is, stuurt u maximaal vier verschillende ontvangers van het FS20 systeem aan met maximaal zes timercycli. Dankzij de eenvoudige bediening en het goed leesbare display is het programmeren van de timer een fluitje van een cent. En natuurlijk kunt u met de radiografische timer de desbe-

treffende ontvangers niet alleen automatisch, maar ook handmatig schakelen of dimmen. Met behulp van de geïntegreerde toevalsgenerator kunt u tijdens uw afwezigheid het huis een bewoonde indruk geven.



Figuur 5/14.3.6-20: Het bedradingsschema van de FS20S4UB.

De zes timercycli kunt u programmeren op een bepaalde AAN-tijd en een bepaalde UIT-tijd, zowel dagelijks of alleen op een bepaalde dag van de week. Ook kunt u het systeem zo programmeren, dat een cyclus alleen op bepaalde dagen van de week wordt uitgevoerd. In figuur 5/14.3.6-22 ziet u bijvoorbeeld de programmering voor een timercyclus die inschakelt op 21h50 op maandag, dinsdag, woensdag, donderdag en vrijdag. Op dezelfde duidelijke manier kunt u de uitschakeltijd instellen.
Met de functie ZUFALL kunt u alle zes timers via een toevalsalgoritme laten in- en uitschakelen. De software stuurt dan om de acht minuten een AAN- of UIT-commando naar de ingeschakelde kanalen.



Figuur 5/14.3.6-21: De batterijgevoede zesvoudige timer FS20ZE.



Figuur 5/14.3.6-22: Een voorbeeld van het programmeren van de inschakeltijd van een timercyclus.

De volgorde van AAN en UIT wordt volgens een pseudo-random algoritme bepaald en is dus niet te voorspellen. Met deze functie kunt u dus rustig op vakantie gaan, de FS20ZE zorgt ervoor dat de lampen in uw woning zó worden bestuurd dat het lijkt alsof uw woning is bewoond.

De schakelontvangers

Inleiding
Het FS20 systeem stelt u zes ontvangers ter beschikking, waarmee u een of meerdere belastingen kunt in- en uitschakelen. We behandelen hier alleen de schakelende ontvangers, die dus alleen reageren op de commando's AAN en UIT, de dimmerontvangers worden afzonderlijk besproken.
De schakelontvangers reageren op de rechter toetsen van de afstandsbedieningen door hun belastingen in te schakelen en op de linker toetsen door de belastingen uit te schakelen.

Het TIMER-commando
Alle schakelontvangers reageren ook op het TIMER-commando van de zenders. Dit commando wordt actief na het heel even indrukken van de rechter kanaaltoetsen op de zenders.

Opbouwontvanger FS20ST
Deze in figuur 5/14.3.6-23 voorgestelde eenkanaals ontvanger kan maximaal 3.680 W schakelen, een vermogen dat overeenkomt met een opgenomen stroom van 16 A bij 230 V. U plugt het apparaatje in een standaard wandcontactdoos en de te schakelen belasting in het stopcontact van de module. Na aanmelding van de ontvanger bij een of meerdere zenders is de module klaar voor gebruik. De module heeft één knopje, waarmee u het apparaat kunt aanmelden en nadien met de hand kunt bedienen.

Inbouwontvanger FS20SU
Deze ontvanger, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-24, is elektronisch bekeken identiek aan de FS20ST.



Figuur 5/14.3.6-23: De eenvoudigste schakelontvanger kan één kanaal met een maximale belasting van 3,6 kW besturen.

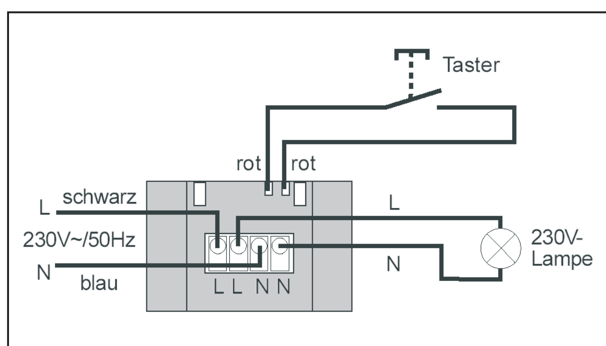
U kunt deze ontvanger echter inbouwen in een standaard inbouwdoos. Deze module is dus bedoeld voor het aansturen van vast lichtpunten, zoals plafond- en muurlampen. Op de twee rode draadjes kunt u een drukknop aansluiten, waarmee u de module aanmeldt bij de zenders en waarmee u nadien de module eventueel met de hand kunt bedienen. Het schakelschema van de FS20SU is voorgesteld in figuur 5/14.3.6-25.

Relaisontvanger FS20SA
Deze ontvanger is, zie figuur 5/14.3.6-26, ondergebracht in een waterdichte behuizing. De module bestuurt twee relais met potentiaalvrije omschakelcontacten uit één kanaal van het FS20 systeem. U kunt bovendien twee drukknoppen op de module aansluiten, waarmee u de relais met de hand kunt bedienen.

14.3 Domotica systemen



Figuur 5/14.3.6-24: De inbouwontvanger FS20SU.

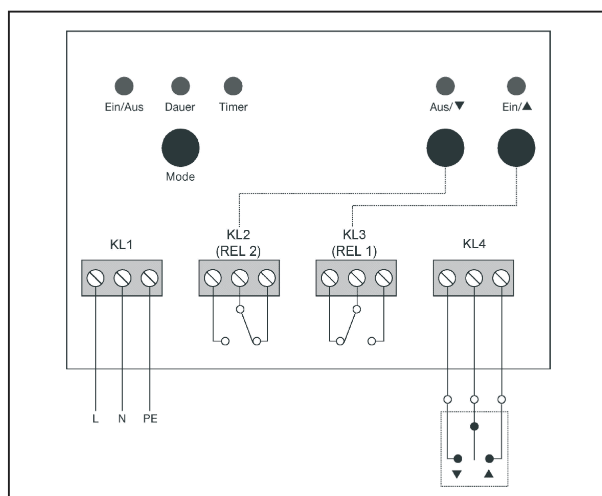


Figuur 5/14.3.6-25: Het aansluiten van de FS20SU op een belasting.

Deze module is ontworpen voor het ruigere werk, zoals het bedienen van rolpoorten van loodsen, vijverpompen, zware buitenverlichting, etc. Als u met externe drukknoppen werkt moet u een drukknop met twee standen gebruiken, zodat het onmogelijk is dat u per ongeluk beide drukknoppen samen bedient. De module reageert op de AAN, UIT en TIMER commando's van één kanaal van een zender. Met de drie drukknoppen op de print kunt u de module ook bedienen, maar dat is natuurlijk nogal onhandig omdat deze knoppen verborgen zijn in de waterdichte behuizing. In figuur 5/14.3.6-27 is het aansluitschema van deze module voorgesteld.



Figuur 5/14.3.6-26: De waterdichte relaismodule FS20SA.



Figuur 5/14.3.6-27: De aansluitgegevens van de FS20SA.

Relaisontvanger FS20AS4

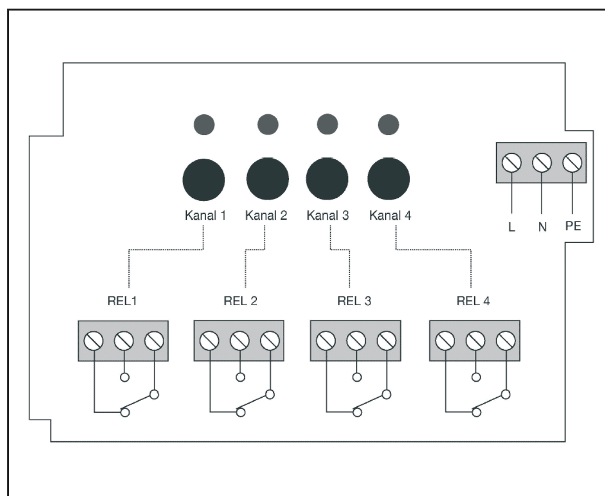
Ook deze ontvanger zit in een waterdichte behuizing, zie figuur 5/14.3.6-28, en is dus bedoeld voor buitengebruik. Tóch is er een aantal fundamentele verschillen met de FS20SA. Deze module schakelt

14.3 Domotica systemen

vier potentiaalvrije relaiscontacten, maar ieder relais wordt bediend door een eigen kanaal van het FS20 systeem. De relaiscontacten zijn in staat maximaal 3,6 kW te schakelen.



Figuur 5/14.3.6-28: De relaisontvanger FS20AS4.



Figuur 5/14.3.6-29: De aansluitgegevens van de FS20AS4.

Het programmeren gaat vrij eenvoudig. Druk minstens vijf seconden op een van de vier kanaaldrukknoppen, zie figuur 5/14.3.6-29. De controle-LED van dat kanaal begint te knipperen. Druk nu op een van de zenders op een van de toetsen van het kanaal dat u aan het relais wilt toekennen. De controle-LED dooft, de FS20AS4 heeft de gegevens ontvangen en dit ene kanaal is in het systeem opgenomen. U kunt deze procedure herhalen voor de drie overige kanalen. Het tweede verschil is dat u op deze ontvanger geen externe drukknoppen kunt aansluiten en het apparaat dus alleen op afstand via de zenders is aan te spreken.

De rolluikbesturing FS20MS

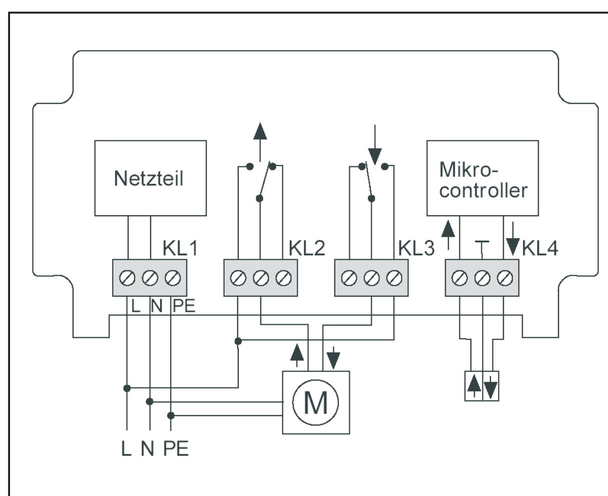
Deze ontvangermodule, zie figuur 5/14.3.6-30, is speciaal ontwikkeld voor het besturen van de motor van elektrisch aangedreven zonneschermen en rolluiken.



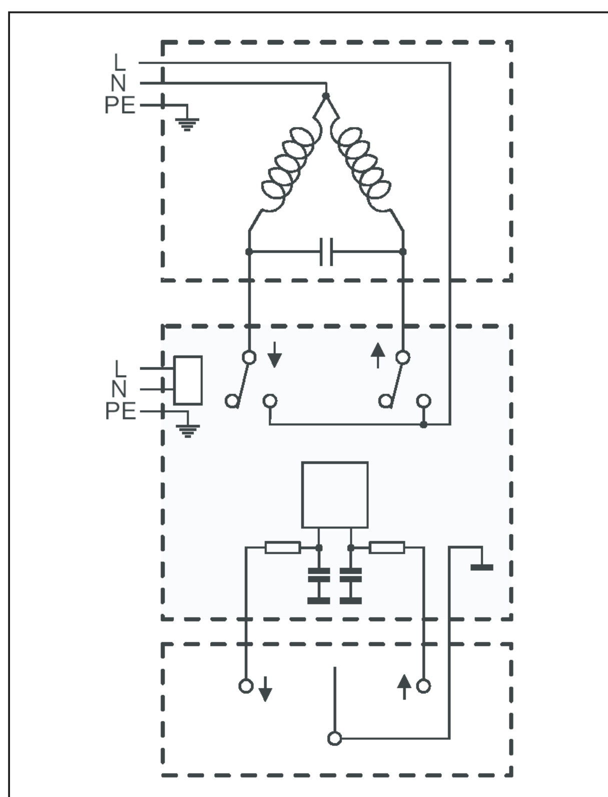
Figuur 5/14.3.6-30: De rolluikbesturing FS20MS.

Het systeem is zo ontworpen dat u de bestaande handbediening kunt blijven gebruiken. U kunt deze module op de standaard manier aanmelden bij maximaal vier kanalen van uw FS20 systeem. De twee potentiaalvrije contacten zijn in staat maximaal 2 kW te schakelen. In figuur 5/14.3.6-31 is voorgesteld hoe u de motor van uw rolluik of zonnescherm op de twee relais moet aansluiten en hoe u de bestaande tweeweg drukknop met de

print moet verbinden. Het elektrische equivalent schema is getekend in figuur 5/14.3.6-32.



Figuur 5/14.3.6-31: Het bedradingsschema tussen de FS20MS en uw rolluikbesturing.



Figuur 5/14.3.6-32: Het elektrische schema van figuur 5/14.3.6-31.

De dimmerontvangers

Inleiding

Met vier dimmerontvangers biedt het FS20 systeem ook op dimgebied alles dat u ooit nodig kunt hebben. De dimmers reageren op de vijf beschikbare commando's, sommige dimmers hebben bovendien de mogelijkheid van SLOW-ON en SLOW-OFF programmering. Hiermee kunt u de belichting langzaam laten opkomen en langzaam laten uitdoven en wel met fade-in en fade-out tijden tussen 1 seconde en 270 minuten. De programmering van deze twee commando's gaat op dezelfde manier als de programmering van de TIMER-instructie. Terwijl de ontvanger de timerperiode meet, moet u echter kort op de AAN of op de UIT toets op de zender drukken.

Deze instructies en de gewenste in- en uitfade tijden worden in het geheugen van de dimmer opgenomen. Vanaf dat moment kunt u deze twee instructies oproepen door kort op de AAN of op de UIT toets van de zender te drukken, de normale abrupte AAN en UIT commando's zijn dan uitgeschakeld. Uiteraard kunt u op ieder gewenst moment weer terugschakelen naar AAN en UIT bediening, maar dan moet u zender én ontvanger bij de hand hebben.

Opbouwdimmer FS20DI

Deze dimmer, zie figuur 5/14.3.6-33, kunt u in een wandcontactdoos pluggen, de belasting komt dan natuurlijk weer in het stopcontact op de module. Met deze dimmer kunt u één kanaal dimmen en wel tot een maximaal vermogen van 200 VA. De minimale belasting bedraagt 25 VA. De module kan ohmse en inductieve belastingen dimmen, u kunt er dus een "ouderwetse" 12 V halogeentrafo op

aansluiten. De schakeling is echter niet geschikt voor het aansturen van de moderne elektronische halogeentrafo's.



Figuur 5/14.3.6-33: De netstekkerdimmer FS20DI.

Inbouwdimmer FS20DU

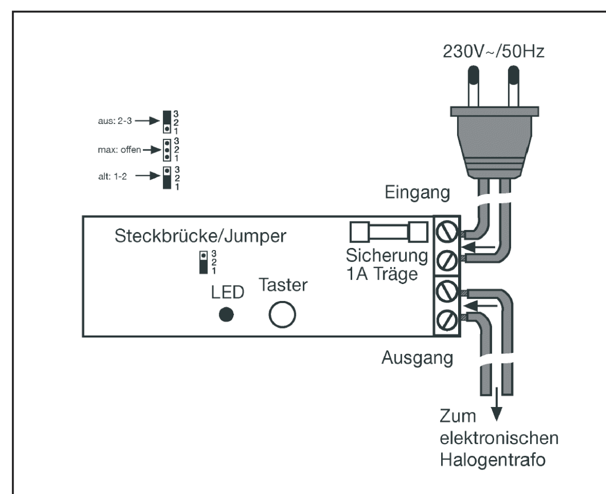
Deze dimmer ziet er uit zoals de FS20SU (zie figuur 5/14.3.6-24) en is de inbouwversie van de FS20DI. Het maximaal te schakelen vermogen ligt echter iets lager, namelijk maximaal 180 VA in een stenen muur en 120 VA in een holle wand. Ook deze module is niet voor elektronische trafo's geschikt. In figuur 5/14.3.6-25 is het aansluitschema getekend.

Inbouwdimmer FS20DI22

Deze dimmer, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-34, kunt u inbouwen in de ruimte boven verlaagde plafonds en is bedoeld voor het besturen van 12 V halogeen inbouwspotjes, gemonteerd in deze plafonds. De module is speciaal ontwikkeld voor het aansturen van de moderne elektronische trafo's waar tegenwoordig vrijwel alle 12 V halogeenset's mee zijn uitgerust. Traditionele elektromagnetische trafo's kunt u met deze dimmer niet aansturen!



Figuur 5/14.3.6-34: De inbouwdimmer FS20DI22 voor elektronische halogeentrafo's.



Figuur 5/14.3.6-35: Het aansluitschema van de FS20DI22.

Deze dimmer is extreem geluidsarm, het bekende zoemen van de meeste dimmers is hier zo goed als volledig onderdrukt. Bovendien is deze module in staat zelfs de kleinste belasting zonder te "happen" aan te sturen. De specificaties vermelden dan ook een vermogen van 0 VA tot 200 VA. Ook deze dimmer beschikt over de mogelijkheid te reageren

op de drie commando's TIMER, SLOW-ON en SLOW-OFF. Het schakelschema is voorgesteld in figuur 5/14.3.6-35.
Zoals u ziet, beschikt deze module over een programmeerjumper. Hiermee kunt u het inschakelgedrag van de module definiëren als de dimmer niet rechtstreeks uit de 230 V wordt gevoed maar via de lichtschakelaar die standaard aanwezig is voor het bedienen van de inbouwspot's:

– jumper op positie "alt":
  bij het bedienen van de schakelaar gaat de dimmer naar de dimstand die was ingesteld toen de schakelaar voorheen werd uitgeschakeld, de laatste dimposditie wordt dus in een niet-vluchtig geheugen bewaard.
– jumper oppositie "aus":
  bij het bedienen van de schakelaar gaat de dimmer naar 0 % intensiteit en kan van die stand met de zender(s) wordt geregeld.
– jumper niet aanwezig:
  bij het bedienen van de schakelaar gaat de dimmer naar 100 % intensiteit.

U merkt aan dit soort details dat de ontwerpers van het FS20 systeem heel goed hebben nagedacht over de praktijk.

Inbouwdimmer FS20DI20-2
Deze dimmer is volledig identiek aan de dimmer FS20DI22, het enige verschil is dat deze module alleen geschikt is voor het aansturen van 12 V halogeeninstallaties die zijn uitgerust met een ouderwetse elektromagnetische trafo. Wél moet u minstens 25 VA op het apparaat aansluiten, bij lagere belasting bestaat het gevaar dat de dimmer gaat "happen" en de lampen dus gaan flikkeren in een bepaald gebied van het regelbereik.

Buitenbeentjes

Inleiding
In deze paragraaf behandelen wij een paar zeer speciale modulen van het FS20 systeem, die u waarschijnlijk nooit zult gebruiken. Maar het is natuurlijk wél handig dat u afweet van het bestaan ervan!

Repeater FS20RPT
Deze in figuur 5/14.3.6-36 voorgestelde module is ontworpen voor het vergroten van de reikwijdte van uw FS20 systeem. U plugt de repeater in een wandcontactdoos, en dat is alles.



Figuur 5/14.3.6-36: De repeater FS20RPT breidt het zendbereik van uw FS20 systeem uit met nog eens 100 meter in de open lucht.

Deze module pikt alle verkeer op 868,35 MHz op, versterkt dit en zendt het weer uit met het wettelijk maximaal toegestane vermogen. Om de wandcontactdoos niet onbruikbaar te maken, is

de module voorzien van een stopcontact dat rechtstreeks met de 230 V netspanning is verbonden. In de handleiding wordt echter gesteld dat de repeater wél onder alle omstandigheden werkt bij zenders die AAN en UIT commando's verzenden, maar dat de DIM commando's niet onder alle omstandigheden even goed worden versterkt. Waar dit echter van afhankelijk is wordt niet nader verklaard.
Zoals reeds in de inleiding geschreven, kunt u maximaal twee repeaters in uw systeem toepassen.

LED-belichting FS20LED
Dit is een wel heel vreemde module uit het FS20 systeem! Deze module, zie figuur 5/14.3.6-37, plugt u in een wandcontactdoos.



Figuur 5/14.3.6-37: De module met LED-belichting FS20LED.

Het stopcontact op de module is rechtstreeks met de 230 V netspanning verbonden en speelt dus niet mee. Aan de onderzijde van de module bevinden zich vijf krachtige witte LED's. Deze LED's kunnen op afstand in- en uitgeschakeld worden met een van de kanalen van het systeem. Deze module zou dus bijvoorbeeld bruikbaar kunnen zijn om in grote gebouwen de nooduitgangen en trappenhuizen te verlichten op het moment dat het brandalarm afgaat. Let wel op dat de module niet over een ingebouwde accu beschikt, als de netspanning wegvalt doven dus ook de LED's.

Master-slave module FS20FMS
Deze in figuur 5/14.3.6-38 voorgestelde module registreert het in- of uitschakelen van een belasting en stuurt met deze informatie één kanaal van het FS20 systeem aan.



Figuur 5/14.3.6-38: De master-slave module FS20FMS detecteert het in- en uitschakelen van een belasting.

De belasting wordt aangesloten op het stopcontact op de module en mag maximaal 16 A stroom trekken. Als u deze belasting inschakelt, dan stuurt de module

een AAN commando naar de op dit zendkanaal geprogrammeerde ontvanger. Wordt de belasting uitgeschakeld, dan stuurt de module een UIT commando.
De FS20FMS is een zender en bezit dus een huiscode. Nu is deze code bij deze module vast ingeprogrammeerd en niet te wijzigen. De ontvanger die op deze zender moet reageren, moet op de beschreven manier bij deze specifieke huiscode worden aangemeld. In principe vormt de FS20FMS plus ontvanger(s) dus een eigen FS20 systeempje met een eigen huiscode, dat onafhankelijk werkt van uw "groot" systeem.
De module heeft slechts één programmeerknop, maar toch kunt u een aantal zaken vastleggen. Op de eerste plaats kunt u de werking inverteren. De module zendt dan UIT als de belasting inschakelt en AAN als de belasting uitschakelt. Op de tweede plaats kunt u de vermogensdrempel waarop de module reageert in zeven stappen instellen. U kunt bijvoorbeeld de module zó programmeren dat deze niet reageert als de belasting minder dan 250 W verbruikt, maar een AAN commando verstuurt als de module opeens met meer vermogen wordt belast.

DIN-rail modulen

Inleiding

In grote kantoorgebouwen wordt vaak gebruik gemaakt van centrale besturing van de elektrische installatie. Op iedere etage staat een grote metalen kast met daarin een groot aantal modulen op zogenaamde DIN-rails. Deze modulen besturen wandcontactdozen, lichtpunten, motoren, etc. Dank zij de introductie van vier speciale modulen kunt u uw FS20 systeem ook in dergelijke DIN-rail systemen toepassen.

UHF-ontvanger FS20EAM

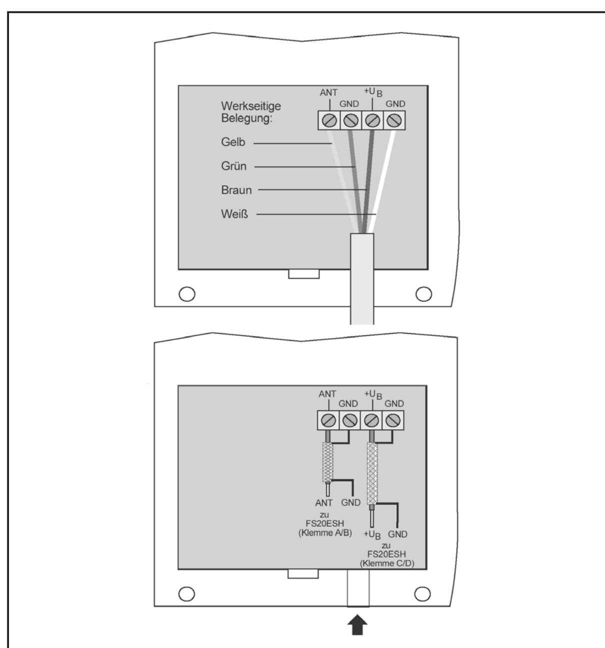
Zoals reeds geschreven zitten deze DIN-rail modulen in ***metalen, geaarde*** kasten. Deze vormen een ideale kooi van Faraday en de 868,35 MHz signalen van de zenders van het systeem dringen zo'n kast niet binnen. U moet dus de zendsignalen buiten de kast opvangen en via een kabeltje doorkoppelen met de modulen in de kast. De FS20EAM, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-39, is speciaal voor dit doel ontwikkeld. De module ontvangt alle 868,35 MHz signalen en voert deze via een kabel naar de voeding FS20ESH, die in de kast op een DIN-rail wordt bevestigd. Vanaf deze voeding kunt u dan de signalen doorkoppelen naar maximaal 36 FS20 ontvangers.



Figuur 5/14.3.6-39: De UHF-ontvanger FS20EAM.

De FS20EAM is voorzien van een kort vieraderig kabeltje met een connector, die u in de speciale voeding kunt pluggen. Als de UHF-ontvanger verder van de DIN-kast moet worden bevestigd,

kunt u volgens de schema's in figuur 5/14.3.6-40 de vier signalen ofwel met een maximaal 3 m lange vieraderige netwerkkabel ofwel via langere afgeschermde kabels met de connectoren van de voeding verbinden. Bij het gebruik van een getwiste netwerkkabel moet u de ANT en de $+U_B$ ieder twisten met een massa.



Figuur 5/14.3.6-40: Het aansluiten van de FS20EAM op de vier kroonsteentjes van de voeding.

Netvoeding FS20ESH

Deze module, zie figuur 5/14.3.6-41, wordt door Conrad een "netvoeding voor DIN-rail modulen" genoemd, maar in feite is dat geen goede benaming. De FS20ESH voedt alleen de UHF-ontvanger FS20EAM, ontvangt het zendsignaal van de module, haalt er de digitale informatie uit en zendt deze digitale informatie via een tweedraads bus naar maximaal 36 FS20 ontvangers. Op de voorzijde van de module ziet u de kleine vierpolige connector voor het aansluiten van de UHF-ontvanger, aan het kroonsteentje boven sluit u de 230 V netspanning aan, onder aan de module zit een kroonsteentje voor de twee aders van de databus.



Figuur 5/14.3.6-41: De "voeding" FS20ESH van het DIN-rail systeem.

Schakelmodule FS20SH

Deze module is voorgesteld in figuur 5/14.3.6-42 en bevat één schakelende ontvanger die een maximaal vermogen van 3.680 VA kan in- en uitschakelen. De specificaties zijn volledig identiek aan deze van de reeds besproken schakelende modulen, het enige verschil is de behuizing die is aangepast aan DIL-rail montage. Via het schema van figuur 5/14.3.6-43 kunt u een meerdere van deze modulen met de voeding verbinden.

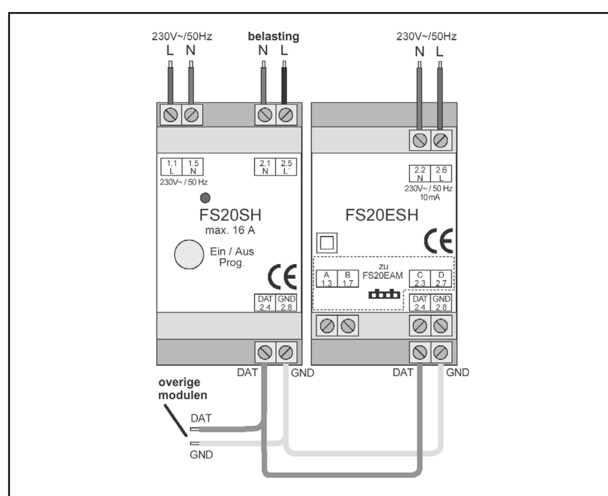
Dimmermodule FS20DH20

U verwachtte ongetwijfeld al dat de ontwerpers van het FS20 systeem ook een dimmerontvanger in DIN-rail uitvoering hadden ontworpen. Correct gedacht, de FS20DH20 is zo'n module met identieke specificaties als de standaard eenkanaals dimmers van het systeem. Deze module

kan dus 220 VA aan ohmse en inductieve belastingen schakelen.



Figuur 5/14.3.6-42: De modulen FS20SH en FS20DFH20 voor DIN-rail montage.



Figuur 5/14.3.6-43: Het aansluiten van een of meerdere FS20SH schakelmodulen op de voeding en de belastingen.

De sensoren

Inleiding

Een van de unieke eigenschappen van het FS20 systeem is dat u de beschikking krijgt over een aantal sensoren, waarmee u het systeem kunt besturen en beïnvloeden. Uit deze definitie volgt dat de sensormodulen zenders zijn. U moet deze dus adresseren, zowel wat betreft de huiscode als wat betreft de adressen van de kanalen die zij kunnen aansturen. Omdat sommige sensoren niet over de standaard drukknoppen van de handzenders beschikken, gaat deze adressering soms nogal specifiek. Het gaat te ver om in dit hoofdstuk die specifieke adressering van de sensoren te bespreken. Aan de hand van de (Duitstalige) handleidingen zult u er wel uitkomen.

Schemerschakelaar FS20SD

Met deze module, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-44, kunt u twee kanalen van het FS20 systeem adresseren. Deze kanalen reageren op de intensiteit van het omgevingslicht dat op de module invalt.



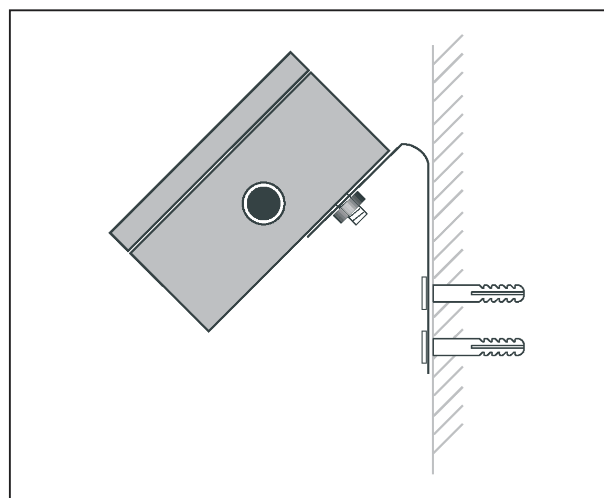
Figuur 5/14.3.6-44: De schemerschakelaar FS20SD.

U kunt deze module op diverse manieren programmeren en dat per kanaal. U kunt bijvoorbeeld programmeren dat de kanalen een AAN instructie versturen als de intensiteit van het omgevingslicht on-

der een bepaalde waarde daalt (de drempel) en een UIT instructie als de intensiteit weer boven deze drempel komt. U kunt echter ook invers programmeren. Daarnaast kunt u de actuele waarde van de intensiteit van het omgevingslicht programmeren als drempel waarop de module reageert. Tot slot kunt u de tijd tussen twee intensiteitsmetingen programmeren op 2, 4, 8 of 16 minuten.
De FS20SD is batterijgevoed en in een spatwaterdichte behuizing ondergebracht. U hoeft dus geen cm bedrading aan te leggen! Bovendien is het eigen stroomverbruik zo laag, dat de module met een verse lading batterijen minstens één jaar aan de slag kan.

Regensensor FS20SR
Deze handige sensor hebben wij reeds in figuur 5/14.3.6-3 voorgesteld. Ook deze sensor is een zender die twee kanalen kan aansturen. Deze module heeft de volgende specificaties:
- registratie van regen en versturen van commando's zolang regen wordt geregistreerd;
- timerreactie instelbaar tussen 0,25 s en 1.024 s;
- extra schakeluitgang via een laagspanningsgrelais voor locale acties;
- ingebouwde verhitting van de regensensor, zodat deze snel weer opdroogt na het einde van een regenbui en niet reageert op ochtendmist of dauw;
- diverse programmeermodi beschikbaar;
- tijd tussen metingen instelbaar tussen 8 s en 120 s.

In wezen heeft u dus ongeveer identieke mogelijkheden als bij de schemerschakelaar FS20SD.
De voorgeschreven montage is voorgesteld in figuur 5/14.3.6-45. Vanwege de geïntegreerde verhitting van het sensoroppervlak kan deze module helaas niet uit batterijen worden gevoed, u heeft een externe voeding van 12 V tot 15 V en dus bedrading nodig.



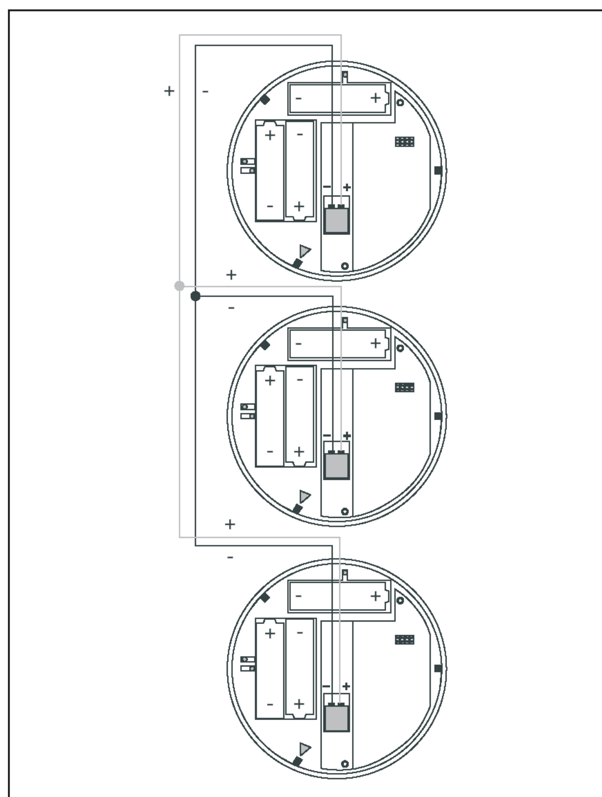
Figuur 5/14.3.6-45: De opstelling van de regensensor FS20SR.

Bewegingssensor FS20PIRI
Deze infrarood werkende sensor, reeds voorgesteld in figuur 5/14.3.6-6, bestuurt twee kanalen van het FS20 systeem met de volgende specificaties:
- reageert op de infrarode warmtestraling van BEWEGENDE personen en grote dieren;
- instelbare sensorkarakteristiek met een bereik van 8 m en een openingshoek van 90°;
- ingebouwde schemersensor, zodat de infrarode sensor alleen gaat werken als een bepaalde schemertoestand is ingetreden;
- inschakelduur tussen 0,25 s en 255 m;
- drempel van zowel de infrarode als de schemersensor instelbaar;
- programmeerbaar aantal metingen.

De FS20PIRI wordt gevoed uit batterijen, zodat er geen bedrading noodzakelijk is. Helaas is de behuizing niet water-

bestendig, zodat u deze module alleen dáár kunt toepassen waar geen kans op regeninslag bestaat.
Uit de specificaties kunt u het toepassingsbereik van deze sensor gemakkelijk afleiden: het automatisch inschakelen van lampen in portalen, liften, opritten, etc. als er iemand nadert en het opbouwen van een niet te saboteren inbraakalarmsysteem.

Rooksensor HMS100RM
Deze sensor, reeds voorgesteld in figuur 5/14.3.6-5, is een beetje een vreemde eend in de bijt. Zoals uit het typenummer blijkt, hoort deze sensor in feite niet tot het FS20 systeem. Dat heeft een vervelende consequentie. U kunt deze sensor niet in het algemeen huiscode systeem van uw installatie opnemen. De sensor werkt alleen samen met de nog te bespreken huiscentrale FHZ1000. Op zich niet onlogisch, want op deze huiscentrale kunt u ook een telefoonalarm aansluiten en het is duidelijk dat zo'n telefonisch alarm vrijwel onmisbaar is als u uw huis tegen brand wilt beveiligen met rooksensoren. De huiscentrale reserveert zestien subhuiscodes voor het ontvangen van de signalen van onder andere deze rookmelder. Deze huiscode kunt u instellen door middel van vier jumpers op de print.
De rooksensor werkt op batterijen en kan ook als individueel werkende melder worden toegepast. Bij het detecteren van rook geeft de sensor een luid acoustisch alarm af en gaat een heldere witte LED branden als soort van noodverlichting.
Daarnaast kunt u verschillende identieke sensoren aan elkaar koppelen, zodat zij hun alarmsignalen aan elkaar doorgeven. Bij zo'n gecascadeerde schakeling zullen alle rookmelders hun acoustisch alarm activeren als één van de sensoren rook heeft gedetecteerd. In figuur 5/14.3.6-46 is getekend hoe u een dergelijke cascadeschakeling kunt uitvoeren.



Figuur 5/14.3.6-46: Door het cascaderen van rookmelders kunt u uw compleet huis of kantoor tegen brand beveiligen.

Op de HMS100RM treft u een indicatie-LED aan, die u informatie geeft over de status van uw rooksensor:
– knipperen om de 48 s:
  normale werking, batterijen op spanning
– tien keer snel knipperen, kort acoustisch alarm:
  reactie op functietest, de melder is OK
– 1 Hz knipperen:
  reactie op functietest, de melder is niet OK

- knipperen om de 48 s, drie maal acoustisch alarm:
  rookmelding van een andere sensor
- 3 keer knipperen per 48 s:
  batterijspanning te laag

KeyMatic KM300

Inleiding
Hoewel dit systeem in feite volledig los staat van het FS20 systeem wordt het, zowel door Conrad als door ELV, als nuttige en zinvolle uitbreiding op uw huisautomatiseringssysteem aangeboden. Met het systeem kunt u, draadloos op 868,35 MHz, met een kleine handzender deuren met bepaalde typen cilindersloten op afstand sluiten en openen. Het is echter helaas niet mogelijk vanuit een FS20 zender de sloten te bedienen.
Het systeem bestaat uit drie units:
- de deurslotaandrijving;
- de sleutelhangerzender;
- een indicatie-LED.

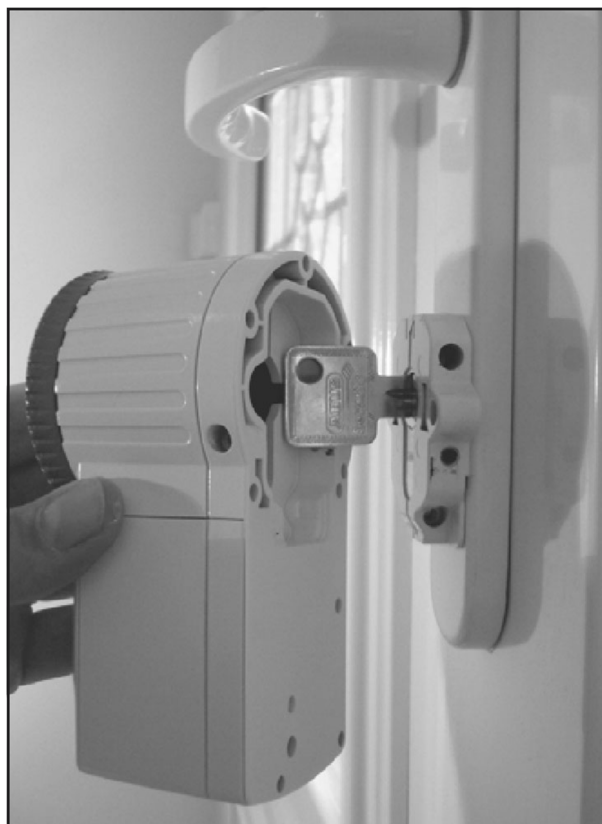
De deurslotaandrijving is reeds voorgesteld in figuur 5/14.3.6-4.

Specificaties
Het KeyMatic systeem heeft onderstaande specificaties:
- Montage op gebruikelijke sluitcilinders mogelijk.
- Montage is mogelijk zonder beschadiging van de deurvleugel (extra bevestigingsgaten voor vastschroeven aan binnenbeslag van de deur of deurvleugel zijn toch aanwezig).
- De deurslotaandrijving en de draadloze afstandsbediening werken op batterijen, dus er is geen netaansluiting in de buurt van de deur nodig.
- Eenvoudig handmatig te bedienen draaiknop, onafhankelijk van de motoraandrijving te bedienen, bijvoorbeeld voor het openen van het slot in paniek- en noodsituaties of bij lege batterijen van de deurslotaandrijving.
- Bij een sluitcilinder met noodbediening is het vergrendelen en ontgrendelen van buitenaf via de bij het slot horende sleutel in alle gevallen mogelijk.
- Vergrendelen en ontgrendelen is mogelijk via:
  - **De draadloze afstandsbediening:**
    De kleine draadloze afstandsbediening heeft een bereik van 100 m in open veld.
  - **Toetsen op de deurslotaandrijving:**
    Voor het eenvoudig en handig openen en sluiten van de deur hoeft u slechts op de betreffende toets op de deurslotaandrijving te drukken.
  - **Draaiknop op deurslotaandrijving voor bediening aan binnenzijde:**
    Met deze draaiknop is het mogelijk de deur te openen of te vergrendelen ook wanneer de batterijen van de deurslotaandrijving leeg zijn of een defect optreedt. Ook in noodgevallen is hiermee een gemakkelijke en veilige bediening mogelijk.
- Ingebouwd LCD-display voor programmering en statusmeldingen.
- Aansluitbare indicatie-LED voor aanduiding van de status van de aandrijving.
- Ingebouwde signaalgenerator voor terugmelding van bediening of status.
- Waarschuwingsindicaties voor lege batterijen op de betreffende module.

Op welke deuren te gebruiken?
Er zijn heel wat deurconstructies en heel wat modellen cilindersloten in omloop, het is onbegonnen werkt om een systeem te verzinnen dat zonder proble-

men op iedere deur past. Het systeem stelt dus wel wat eisen aan de constructie van de deur en het soort slot.

- Deuren, waarvan sluitcilinders/sloten zich niet door drukken, trekken, optillen, neerdrukken of verdraaien van de deur laten bedienen, zijn niet geschikt voor gebruik met de deurslotaandrijving.
- Hout is een natuurproduct dat reageert op weersomstandigheden. Houten deuren kunnen daarom bij direct zonlicht, sterke kou of vocht kromtrekken hetgeen de functie van de deurslotaandrijving bemoeilijkt of zelfs onmogelijk maakt. Bovendien moet u er rekening mee houden dat juist deuren die aan de buitenzijde van een gebouw zijn geplaatst blootstaan aan enorme klimaatschommelingen. Daarom is het niet uit te sluiten dat er klimaatomstandigheden zijn waarbij de deurslotaandrijving niet functioneert op houten deuren aangezien de aandrijving de kracht niet kan opbrengen die de vervormde deur (en daarmee het slot) voor openen of sluiten nodig heeft.
- Bij kunststof of aluminium deuren treedt dit probleem slechts zelden op.
- Test de functie van deur en slot, onderzoek of het deurslot alleen door te draaien aan de sleutel in het slot wordt geopend of vergrendeld, zonder daarbij de deur of deurknop vast te houden.
- Stel indien nodig de deurscharnieren en/of de sleutelgatplaat in de deurpost zo in, dat het ontgrendelen en vergrendelen zoals hierboven beschreven soepel gaat.
- Om de deuropeningsfunctie van het KeyMatic systeem te gebruiken, moeten de deurafdichtingen zo zijn uitgevoerd dat de deur na het volledig ontgrendelen van het slot door uitzetting van de deurafdichting een klein stukje vanzelf opengaat. De scharnieren van de deur moeten eveneens soepel lopen.
- Bij deuren met automatische deursluiter kan de deuropeningsfunctie van het KeyMatic systeem niet worden gebruikt.
- De deurslotaandrijving kan alleen op een gewone sluitcilinder worden gemonteerd. Deze sluitcilinder is met een lange schroef in het slot van de deur bevestigd.



Figuur 5/14.3.6-47: De deurslotaandrijving wordt over de sleutel van het cilinderslot gemonteerd en drijft deze aan door middel van een elektrische motor met vertraging.

– De deurslotaandrijving wordt rechtstreeks op de sluitcilinder gemonteerd. Daar verdraait deze een eerder in de sluitcilinder gestoken sleutel, zie figuur 5/14.3.6-47. Daarom is het nodig dat de sluitcilinder ongeveer 8 mm tot 15 mm boven het binnenbeslag van de deur uitsteekt. Meestal is dit echter niet het geval en ligt de sluitcilinder gelijk aan het binnenbeslag. Een montage van de deurslotaandrijving is hier niet mogelijk, u moet dan een nieuwe wél geschikte sluitcilinder monteren.

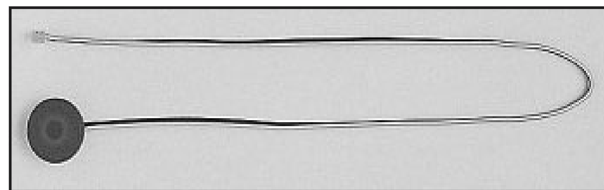
Noodbediening

Het is natuurlijk absoluut noodzakelijk dat een deur, voorzien van een deurslotaandrijving, in noodgevallen gemakkelijk met de hand te openen is. De sluitcilinder moet dus zijn uitgerust met een functie voor noodbediening. Dit houdt in dat de sluitcilinder vanaf buiten kan worden geopend, onafhankelijk van het feit of aan de binnenzijde een sleutel in het slot is gestoken of niet. Bij “normale” sluitcilinders blokkeert de aan de binnenzijde ingestoken sleutel het openen van buitenaf. De deur kan dan van buitenaf niet meer met een sleutel worden geopend. Bij lege batterijen van de deurslotaandrijving of bij een defect kan de deur alleen nog met geweld worden geopend! De toegang tot de woning wordt daarmee geblokkeerd!

De indicatie-LED

Aan de onderzijde van de deurslotaandrijving bevindt zich een kleine bus waarop u de indicatie-LED van figuur 5/14.3.6-48 kunt aansluiten. Deze kunt u, zie figuur 5/14.3.6-4, in of op de deur bevestigen en op deze manier krijgt u een optische bevestiging van de opdrachten van de draadloze afstandsbediening. De LED levert de volgende informatie:

– kort oplichten:
  commando ontvangen, uitvoering begint
– knipperen:
  aandrijving in werking
– 1 x langer oplichten:
  vergrendelen beëindigd
– 2 x kort oplichten:
  ontgrendelen beëindigd
– 1 x kort oplichten:
  deur is geopend



Figuur 5/14.3.6-48: Deze indicatie-LED kunt u aansluiten op de deurvergrendeling en geeft informatie over de status van het systeem.

De handzender KM300RC

De draadloze afstandsbediening KM300RC, zie figuur 5/14.3.6-49, is speciaal ontwikkeld voor het aansturen van de deurslotaandrijving van het KeyMatic systeem. De zender zendt de besturingscodes met behulp van een wisselcodesysteem uit en biedt daarmee een zeer hoge beveiliging tegen codediefstal. “Afluisteren” en later uitzenden van het radiografische signaal door onbevoegde personen is uitgesloten. Het is ook niet mogelijk van de draadloze afstandsbediening een kopie te laten maken, hetgeen bij een gewone sleutel wel eenvoudig is. Bij verlies van een draadloze afstandsbediening is geen nieuwe sluitcilinder of een nieuw slot nodig. U kunt volstaan met

het wissen van de verdwenen draadloze afstandsbediening uit het geheugen van de deurslotaandrijving. In totaal kunnen maximaal negen draadloze afstandsbedieningen bij één deurslotaandrijving worden aangemeld.



Figuur 5/14.3.6-49: De draadloze afstandsbediening KM300RC.

Het aanmelden van een "sleutel"
Zoals hierboven geschreven, moet u iedere afstandsbediening aanmelden bij de deurslotaandrijving. Deze module beschikt, zie figuur 5/14.3.6-50, over twee drukknoppen en een indicatiedisplay waarmee u deze procedure zeer snel kunt doorlopen.

– Druk twee seconden op de bovenste toets "ontgrendelen" om de aanmeldprocedure te starten.
– Op het display verschijnt een lege geheugenplaats, bijvoorbeeld "1". De symbolen voor de draadloze ontvangst en "ontgrendelen" knipperen.
– Selecteer met de toetsen "vergrendelen" of "ontgrendelen" de gewenste geheugenplaats, bijvoorbeeld "3".
– Er verschijnen alleen geheugenplaatsen die nog niet zijn toegewezen. De geheugenplaatsen "1" tot "9" zijn bestemd voor draadloze afstandsbedieningen; de geheugenplaats "C" voor de uitbreiding met "Codeslot KeyMatic CAC", de geheugenplaats "Z" voor de uitbreiding met "Centrale".
– Als geen geheugenplaats vrij is, volgt de foutmelding ("FULL") op het display en wordt het menu afgebroken.
– Druk kort op een willekeurige toets van de draadloze afstandsbediening om deze aan te melden.
– Bij een succesvolle ontvangst van de code worden drie pieptonen gegeven en verschijnt "OK" op het display. De aanmeldprocedure wordt automatisch beëindigd.
– Begin van voren af aan om een tweede afstandsbediening aan te melden.



Figuur 5/14.3.6-50: De twee drukknoppen en het display op de deurslotaandrijving.

Slot bedienen
Het slot kan geopend en gesloten worden met de twee knopjes op de afstandsbediening of met de twee knopjes op de

deurslotaandrijving. Bij het normale naar beneden drukken van de deurklink aan de binnenzijde van de deur wordt de zogenaamde schoot geheel ingetrokken. Daarna kan de deur worden geopend. Deze functie is na montage van de deurslotaandrijving uiteraard altijd nog aanwezig. Daarnaast kan de schoot met behulp van de draaiknop worden ingetrokken (draaien aan de draaiknop komt overeen met het omdraaien van de sleutel). Een derde mogelijkheid (deze is gelijk de meest speciale) biedt de onderste grote knop op de draadloze afstandsbediening. Deze functie is alleen mogelijk wanneer de voorspanning van de deurafdichtingen toereikend is om de deur een klein stukje open te duwen nadat de deurslotaandrijving de schoot heeft ingetrokken.

– Druk ongeveer een seconde op de toets “deur openen” op de draadloze afstandsbediening.
– Op het display knippert het symbool “ontgrendelen”, de deurslotaandrijving trekt de schoot in en er klinkt een kort geluidssignaal.
– Door de voorspanning van de deurafdichtingen gaat de deur een klein stukje open.
– Vervolgens wordt de aandrijving weer in de neutraalstand gebracht en stopt het symbool “ontgrendelen” met knipperen.

Centrale verwarming

Inleiding

Wellicht het indrukwekkendste onderdeel van het FS20 systeem is de centrale verwarmingsregeling. U kunt namelijk de temperatuur in maximaal 15 ruimtes centraal regelen.

Het systeem bestaat uit slechts vijf componenten:

– de huiscentrale FHZ1000;
– de thermostaat FHT8B
– de ventielaandrijving FHT8V;
– het venstercontact HHT80TF;
– de telefoonbesturing FS20TS.

De huiscentrale FHZ1000

De huiscentrale FHZ1000, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-51, is de centrale eenheid voor uw verwarmingsregeling. Deze centrale beheert de thermostaten, de ventielaandrijvingen en ook de schakelcomponenten van het FS20 schakelsysteem. Storingen in de verwarmingsinstallatie kunnen direct op de centrale afgelezen en tevens per telefoon ontvangen worden.



Figuur 5/14.3.6-51: De huiscentrale FHZ1000.

Alle instellingen per vertrek kunnen gemakkelijk vanuit de centrale uitgevoerd worden en kunnen dan radiografisch per ruimte overgedragen worden. Uiteraard kunnen ook de wijzigingen die aan een thermostaat uitgevoerd worden naar de centrale gestuurd worden.

De FHZ1000 regelt zelfstandig de kamertemperatuur in de kamer waarin de

centrale staat opgesteld, in deze ruimte is dus geen extra thermostaat noodzakelijk.
De functies die ter beschikking staan:
- instelling van drie temperaturen per ruimte, namelijk “dag”, “nacht” en “venster open”;
- regeling van de kamertemperatuur met dag- en nachtprogramma;
- instellingen voor iedere dag afzonderlijk mogelijk;
- tot maximaal acht radiatoren per vertrek aansturen;
- functie voor tijdelijke temperatuurwijziging;
- wekelijkse kalkbeschermingsfunctie tegen vastzitten van de ventielaandrijvingen;
- vorstbeveiligingsfunctie.

Systeemstoringen en onverwachte toestanden, zoals te grote temperatuurafwijkingen die op een uitval van de verwarmingsinstallatie duiden, worden door de centrale optisch en acoustisch gemeld.
Voor het geval dat u buitenshuis bent bestaat de mogelijkheid om een bericht, via een als optie verkrijgbare alarmkiezer naar uw telefoon door te sturen.
Naast de besturing van de radiatoren via de ventielaandrijvingen kan de FHZ1000 bovendien maximaal 15 ontvangers van het FS20 systeem aansturen. De centrale kan echter alleen de commando’s AAN en UIT versturen, de dimmerontvangers kunnen niet als dusdanig aangestuurd worden.

Macro’s
Via vier vrij te programmeren macro’s, meerdere commando’s in een bepaalde volgorde, kunt u uitgebreide functies realiseren, zoals:
- met één toetsdruk in alle woonruimtes de temperatuur verlagen;
- de rolluiken voor de wintertuin laten zakken;
- een airconditioning inschakelen;
- lampen in- en uitschakelen.

Hierbij kan aan elk apparaat en elke macro een naam in duidelijke tekst (10 karakters) toegewezen worden.

De thermostaat FHT8B
De FHT8B, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-2, wordt in afzonderlijke ruimtes geïnstalleerd en staat met de centrale FHZ1000 en de ventielaandrijving FHT8V op de radiator via draadloze communicatie in verbinding. De FHT8B meet de kamertemperatuur en vergelijkt deze met de ingevoerde (via tijdprogramma of handmatig) minimale temperatuur. Uit het verschil berekent het regelalgoritme hoe het ventiel ingesteld moet worden om de gewenste temperatuur te bereiken. De ventielpositie wordt radiografisch naar de op de radiator gemonteerde ventielaandrijving gestuurd en deze regelt overeenkomstig de toegevoerde warmte. In principe gaat deze communicatie zonder tussenkomst van de centrale. Maar, wijzigingen van temperatuurinstellingen of van het tijdprogramma zijn niet alleen ter plaatse maar ook via de centrale FHZ1000 mogelijk. Een permanente uitwisseling van de nieuwste instelling tussen thermostaat en centrale garandeert dat beide eenheden steeds identieke, actuele gegevens bezitten. Bovendien meldt de thermostaat op regelmatige tijden zijn status aan de centrale, zodat deze steeds over eventuele storingen op de hoogte is.

De ventielaandrijving FHT8V
Deze in figuur 5/14.3.6-52 voorgestelde module komt in plaats van een aanwezige thermostaatknop. Voor de montage

van de ventielaandrijving hoeft het water niet afgetapt te worden, met een waterpomptang als enig instrument kunt u deze module op uw radiator vastschroeven. De aandrijving werkt op twee penlite batterijen en wordt radiografisch via de thermostaat of de centrale FHZ1000 aangestuurd. Bedrading of netaansluiting is dus niet nodig.



Figuur 5/14.3.6-52: De ventielaandrijving FHT8V.

Onderlinge aanmelding

Zowel de draadloze verbindingen tussen thermostaten en ventielaandrijvingen, tussen thermostaten en centrale en tussen centrale en ventielaandrijvingen zijn van een veiligheidscode voorzien. Deze dient als herkenning van de verschillende onderdelen van het systeem. Opdat de centrale en de betreffende thermostaat elkaar kunnen “begrijpen”, moet de thermostaat bij de centrale “aangemeld” worden, dit wil zeggen dat de veiligheidscode wordt gesynchroniseerd. De overdracht van de veiligheidscode vanaf de thermostaat naar de centrale eenheid wordt automatisch uitgevoerd. De ontvanger van de centrale is permanent ingeschakeld en elke thermostaat zendt regelmatig zijn status inclusief veiligheidscode. De centrale legt intern een lijst met alle ontvangen veiligheidscodes aan. In deze lijst kan “gebladerd” worden en de gewenste veiligheidscodes kan worden bevestigd. Hiermee is de desbetreffende thermostaat bij de centrale aangemeld en een zendverbinding gegarandeerd.

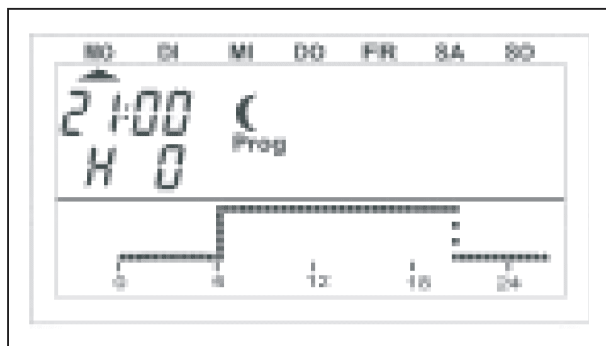
Om te garanderen dat de thermostaat uitsluitend met uw centrale samenwerkt en niet met die van uw buren, is een aanmelding van een thermostaat uitsluitend bij één centrale mogelijk. Als een aanmelding bij een andere centrale uitgevoerd moet worden, dan moet de thermostaat hiervoor eerst vrijgegeven worden.

Alle nieuw geactiveerde thermostaten tonen na het inleggen van de batterijen hun veiligheidscode op het display. Noteer deze veiligheidscode en schrijf eveneens de naam van de ruimte op in welke de corresponderende thermostaat gemonteerd is (bijvoorbeeld badkamer).

Vanuit de centrale kunt u nu een lijst met kamerbenamingen oproepen. Standaard zijn navolgende kamerbenamingen opgeslagen: “Arbeitz.” (werkkamer), “Bad”, “Esszimmer” (eetkamer), “Flur” (gang), “Gästez.” (logeerkamer), “Hobbyraum”, “Kinderz.” (kinderkamer), “Küche” (keuken), “Schlafraum” (slaapkamer), “WC”, “Wohnzimmer” (woonkamer). Als er een gewenste benaming niet in de lijst voorkomt, kiest u eerst een kamerbenaming die het dichtst bij de gewenste komt. U kunt desgewenst ook de benamingen wijzigen, zodat ze volledig aan uw eigen huissitua-

tie kunnen worden aangepast. Door het koppelen van een naam aan een veiligheidscode van een thermostaat neemt u deze in het systeem op.

Uitgebreide programmering
Het zou te ver voeren om alle programmeermogelijheden van het systeem te beschrijven. U kunt er echter op vertrouwen dat het systeem heel wat instelmogelijkheden biedt. U kunt in iedere kamer twee temperaturen instellen (nacht en dag) en, zowel in de centrale als in de thermostaten, deze toekennen aan bepaalde perioden van iedere dag. Deze programmering gaat stap voor stap in een logische volgorde en wordt op het display getoond, zie figuur 5/14.3.6-53, zodat het vrijwel onmogelijk is om foutieve gegevens in te voeren.



Figuur 5/14.3.6-53: Het programmeren van tijden en temperaturen wordt op het display begeleidt.

Om u een indruk te geven van de mogelijkheden van de in de huiscentrale ingebouwde software geeft figuur 5/14.3.6-54 een algemeen overzicht van de menu-structuur met alle programmeermogelijkheden.

Deur- en venstercontact FHT80TF
Dit apparaatje, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-55, is batterijgevoed en kunt u op deuren en ramen monteren. In het apparaatje zitten twee reedschakelaars, de meegeleverde permanente magneet moet zó gemonteerd worden dat zij of links of rechts vrijwel tegen de behuizing aansluit, een afstand van 10 tot 15 mm is ideaal. De FHT80TF heeft de mogelijkheid er externe contacten op aan te sluiten, deze moeten van het normaal gesloten (NC) type zijn en moeten in serie worden geschakeld.

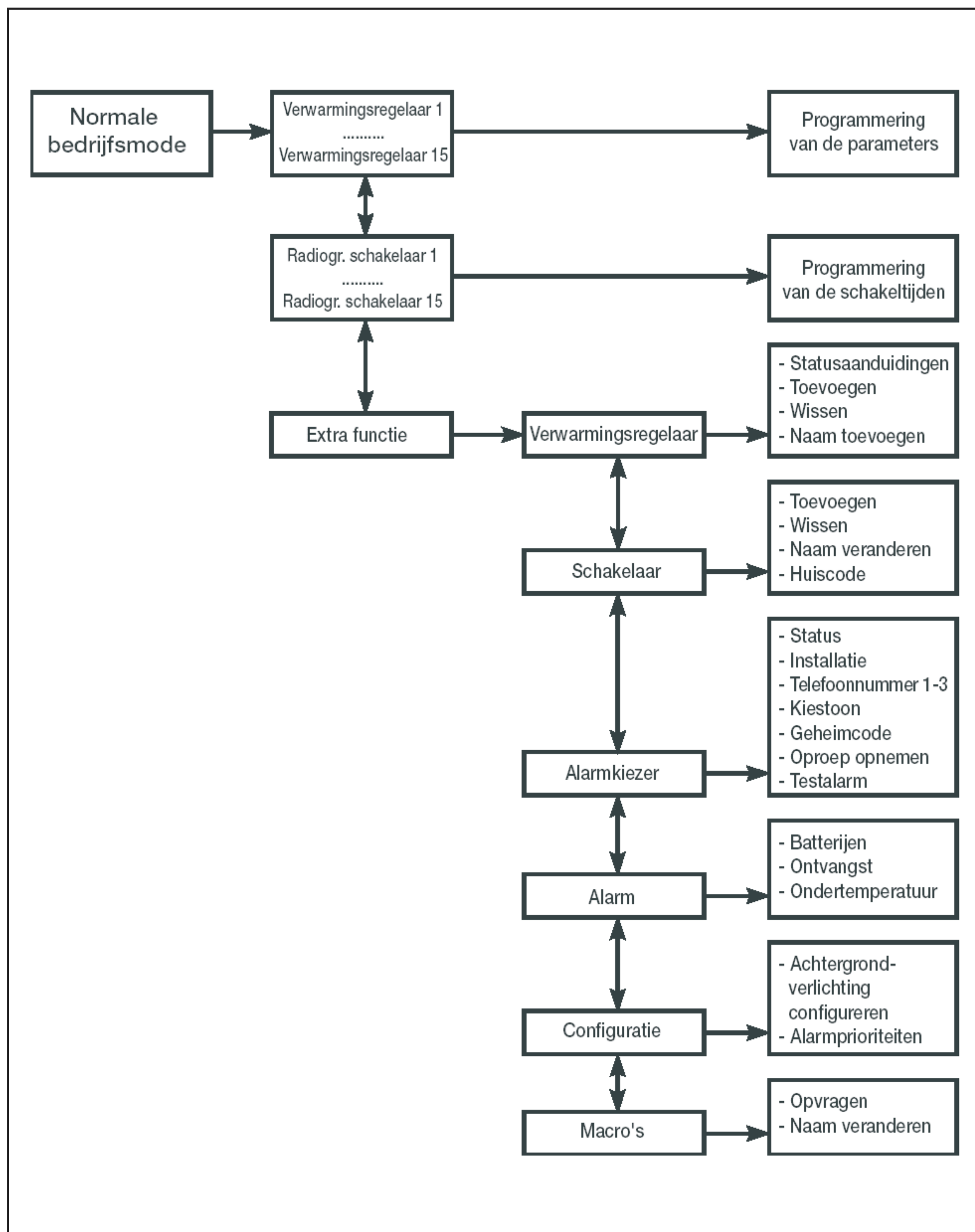


Figuur 5/14.3.6-55: Met de FHT80TF kunt u de status van deuren en ramen bewaken.

Het apparaatje heeft drie bewakingsmodi:
– alleen de interne reedcontacten worden bewaakt;
– alleen de extern aangesloten contacten worden bewaakt;
– zowel de interne als de externe contacten worden bewaakt.

Uiteraard moeten ook uw venstercontacten bij uw huiscentrale of thermostaat worden aangemeld.

14.3 Domotica systemen



Figuur 5/14.3.6-54: De overzichtelijke menu-structuur van de software in de huiscentrale.

Nadat alle contacten zijn aangemeld, kunt u in de programmering van huiscentrale of thermostaat een temperatuur instellen voor de functie “venster geopend”.
Als de batterij van het venstercontact op raakt, wordt dit aan de thermostaat of de huiscentrale gemeld via een alarmsignaal. Via een menu kunt u snel vaststellen welk van uw raamcontacten deze alarmmelding heeft gegeven.

Telefoonmelder FS20TS
Deze kleine batterijgevoede melder, voorgesteld in figuur 5/14.3.6-56, is een zinvolle aanvulling op uw FS20 systeem. De melder moet aangesloten worden op een analoge telefoonlijn en doet zich voor deze lijn voor als een normaal telefoontoestel. Om te verhinderen dat normaal telefoonverkeer onmogelijk wordt, kunt u een vertraging inprogrammeren. Eerst als de hoorn van het telefoontoestel na een bepaald aantal oproeptonen niet is opgenomen, zal de FS20TS de lijn overnemen.



Figuur 5/14.3.6-56: De telefoonmelder FS20TS.

Om misbruik te voorkomen is het systeem voorzien van een geheim nummer dat uit acht cijfers bestaat. Bij communicatie met het systeem moet u eerst deze code intoetsen, anders worden geen instructies in ontvangst genomen.

Het apparaat kan in totaal tien commando’s uitvoeren, die genummerd zijn van 0 tot en met 9. Deze worden de kanalen genoemd. Aan ieder kanaal kan een van uw FS20 ontvangers worden gekoppeld.
Het programmeren van het systeem gaat als volgt:
- telefoneer via een draagbare telefoon naar het nummer waarop de telefoonmelder is aangesloten;
- na het ingestelde aantal beltonen meldt het apparaatje zich met drie korte hoge tonen;
- start de programmering met de “*”-toets;
- voer vervolgens uw geheimcode in;
- voer vervolgens uw huiscode in;
- voer het kanaal in dat u wilt programmeren, dus een cijfer van 0 tot en met 9;
- voer vervolgens het adres in van het apparaat van uw FS20 systeem dat u met dit kanaal wilt in- of uitschakelen.

Commando uitvoeren
Nadat u op deze manier alle tien kanalen van uw telefoonmelder heeft geprogrammeerd, kunt u op de volgende manier een van de vastgelegde commando’s telefonisch doorgeven:
- draai het nummer van de lijn waarop de telefoonmelder is aangesloten;
- na het ingevoerde aantal beltonen meldt het apparaatje zich met een korte, hoge toon;
- druk op de “*”-toets;
- voer de geheimcode in;
- voer nu het gewenst kanaalnummer in;
- voer een 0 in als u dit kanaal wilt uitschakelen en een 1 als u het kanaal wilt inschakelen.

14.3 Domotica systemen

Verkoopinformatie

Het FS20 systeem wordt in Nederland en Vlaanderen op de markt gebracht door:
Conrad Electronic
Postbus 12, 7500 AA Enschede
telefoon: 053-428.54.90
fax: 053-428.30.75
internet: www.conrad.nl
e-mail: business@conrad.nl

14.3 Domotica systemen

5/17

CD-uitbreidingen: Video-CD

Inhoud

5/17.5

Video-CD's samenstellen met "DVD PixPlay"

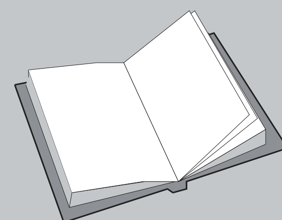
Inleiding

Heeft u ook duizenden foto's?
U heeft waarschijnlijk een digitale fotocamera en een halve harde schijf vol met duizenden foto's in JPG-formaat en filmpjes in AVI-formaat, gemaakt met dezelfde camera. Bekijken van al dat fraais op uw PC is een fluitje van een cent, want zeker de moderne Windows-versie XP heeft prachtige multimedia mogelijkheden ingebouwd. U kunt met de "Windows-viewer voor afbeeldingen en faxen" die automatisch opstart als u op een JPG-bestand in een map dubbelklikt, de volledige set foto's en video's in deze map bekijken. Anders wordt het als u uw foto's ook in de huiskamer op uw TV wilt bewonderen. De JPG's en AVI's naar een CD-R branden heeft weinig zin, want uw DVD-speler ondersteunt zes kansen op de tien niet het afspelen van dergelijke bestanden. Bovendien kunt u er dan geen show van maken met tussengevoegde teksten en flitsende overgangen van de ene naar de andere foto.

Video-CD samenstellen met "DVD PixPlay"
Om er zeker van te zijn dat uw foto's en video's op iedere DVD-speler worden afgespeeld moet u van uw JPG's en AVI's een Video-CD maken. Daar bestaan gespecialiseerde programma's voor die als extra voordeel hebben dat zij toelaten uw foto's in een bepaalde volgorde in een show op te nemen, deze show te voorzien van begeleidende teksten, overgangen tussen uw foto's in te voegen en onder uw foto's muziek te "plakken". Een van deze programma's is "DVD PixPlay" van Xequte Software, een aardig programma dat zeer intuïtief werkt en dat weinig mogelijkheden van het medium Video-CD onbenut laat. In dit hoofdstuk laten wij u kennis maken met dit handig stukje software, dat u snel via Internet en met behulp van uw creditcard goedkoop in huis kunt halen.

Highlights
"DVD PixPlay" heeft de volgende mogelijkheden:

LEES OOK:
Hoofdstuk 5/17.1
Hoofdstuk 5/17.3



– stelt een show samen van uw foto's en video's die u in Video-CD formaat op een CD-R brandt en nadien in iedere DVD-speler kunt afspelen;
– de show kunt u ook schermvullend op uw PC afspelen;
– u kunt uw show begeleiden met muziek of commentaar;
– ondersteunt alle bekende grafische formaten, zoals JPG, JPEG2000, GIF, BMP, PNG en daarnaast ook de "ruwe" bestandsformaten van moderne camera's zoals CRW, CR2 en NEF;
– ondersteunt AVI en MPEG op videogebied;
– ondersteunt MP3 en WAV wat audio betreft;
– via de meegeleverde browser kunt u foto's en video's in de juiste volgorde naar uw show slepen;
– tussen foto's en video's kunt u titelpagina's opnemen;
– heeft meer dan 160 overgangseffecten die u tussen uw foto's kunt invoegen;
– preview-optie op uw PC vóór het branden van de Video-CD;
– ondersteunt DVD, VCD, SVCD, XVCD, XSVCD, MPEG en AVI als uitvoer van de show.

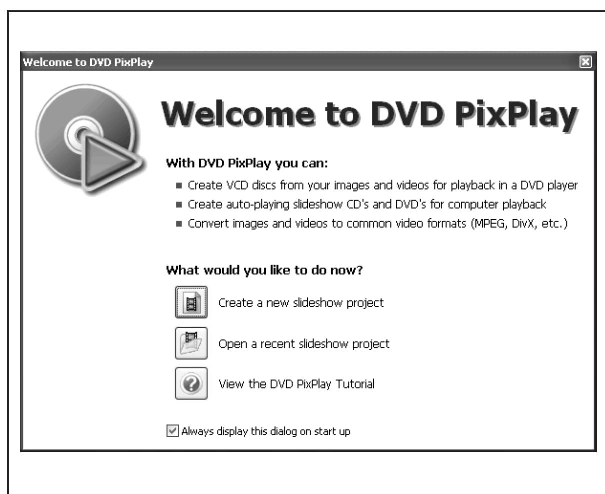
Downloaden en registreren
Het installatiebestand PIXPLAY.EXE bevat versie 2.45, is slechts 3,5 MB groot en kunt u ophalen van www.xequte.com. Het programma werkt onder Windows 95/98/ME/NT/2000/XP. Dit bestand bevat een volledig functionele versie van het programma. De enige beperkingen zijn dat uw show maar vijftig foto's kan bevatten en dat iedere foto wordt ontsierd door een "ongeregistreerde versie"-tekst. Niet erg bruikbaar in de praktijk, maar goed genoeg om u te overtuigen van de capaciteiten van het programma. Het registreren gaat uiteraard per Internet en via creditcard. Voor US$ 29,50 krijgt u via e-mail vrijwel onmiddellijk een serienummer toegestuurd, dat u via de optie "Enter Reg. Key" van het "Help"-menu kunt invoeren. Nadien is het programma gebruiksklaar zonder beperkingen.

Snel aan de slag!

Voorbereiden
In principe kunt u via "DVD PixPlay" foto's rechtstreeks vanuit de geheugenkaart van uw camera importeren. Wij raden u echter aan de foto's en video's uit de geheugenkaart van uw camera éérst via de bij de camera geleverde software naar een folder van uw harde schijf te kopiëren, dat werkt handiger. Selecteer nadien alle foto's en video's die u op de Video-CD wilt branden en zet deze in een eigen folder. Hernoem de bestanden nadien in de logische volgorde zoals u ze op de Video-CD wilt hebben. De eerste foto van de show hernoemt u dus bijvoorbeeld naar "001.JPG", etc. Dit maakt het in de juiste volgorde opnemen van de foto's in het programma veel gemakkelijker.

De snelle Wizard
Na het opstarten verschijnt de handige Wizard van figuur 5/17.5-1 op uw scherm. Hiermee kunt u op een verbazingwekkend snelle manier een "standaard show" samenstellen. Hiermee bedoelen wij dat deze Wizard u in vijf stappen door een procedure leidt die een bruikbare, maar onpersoonlijke show tot resultaat heeft. Maar na de vijfde stap bestaat gelukkig de mogelijkheid dat u dit snelle resultaat gaat editten, waardoor u

uw show het broodnodige persoonlijke tintje kunt meegeven.
U klikt hier natuurlijk de optie "Create a new slideshow project" aan, waarna u in figuur 5/17.5-2 onmiddellijk de naam van uw show en de locatie op uw harde schijf kunt invullen.



Figuur 5/17.5-1: Aan de hand van deze handige Wizard wordt u in slechts vijf stappen door het samenstellen van een foto- en videoshow geleid.



Figuur 5/17.5-2: Als eerste stap vult u in dit venster de naam van uw project en de locatie ervan op de harde schijf in.

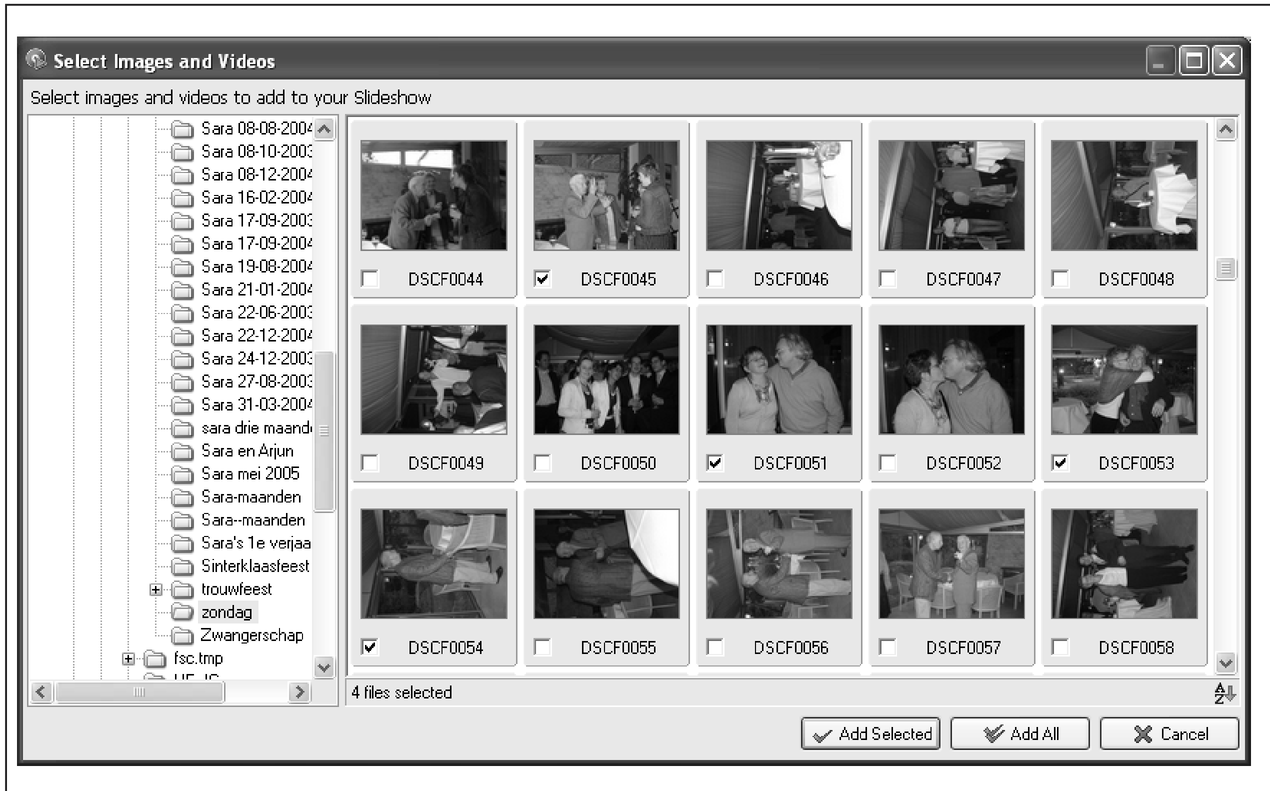
Foto's en video's selecteren
In het volgende venster, voorgesteld in figuur 5/17.5-3, kunt u de bron kiezen waaruit u het materiaal van uw show wilt putten. U kunt kiezen uit een locatie van uw harde schijf ("Retrieve images/videos from a folder on my computer") of rechtstreeks van een camera of scanner ("Retrieve images from a camera or scanner"). Als u onze voorbereidingen heeft opgevolgd is de keuze logisch: optie 1.



Figuur 5/17.5-3: Het selecteren van de bron van uw materiaal.

Meteen verschijnt het venster "Select Images and Videos" van figuur 5/17.5-4 in beeld, waarin u op de standaard Windows manier foto's uit één (sub)directory kunt aanvinken. Met de knop "Add Selected" voegt u deze foto's aan uw show toe.
In het volgende venster, voorgesteld in figuur 5/17.5-5, krijgt u een overzicht van het aantal geselecteerde foto's. Met de optie "Click here to add more images and videos to your project" kunt u een stapje terug doen en in het venster van figuur 5/17.5-4 een andere directory selecteren waaruit u foto's en video's aan uw show wilt toevoegen.

17.5 Video-CD's samenstellen met "DVD PixPlay"



Figuur 5/17.5-4: Het selecteren van de gewenste foto's uit één Windows-directory.



Figuur 5/17.5-5: Via dit venster kunt u materiaal uit andere mappen toevoegen en de duur van uw show grofweg vastleggen.

Op deze iets omslachtige manier kunt u dus materiaal uit alle hoeken en gaten van uw hard schijf toevoegen.

Het programma haalt de foto's bij het samenstellen van de Video-CD netjes uit de aangegeven mappen op.
In het venster van figuur 5/17.5-5 kunt u de "Default Image Display Time", oftewel de voorstellingstijd van ieder dia in seconden instellen. U ziet meteen hoe lang uw show gaat duren.

Uw show vormgeven
Nu u het basismateriaal van uw show heeft geselecteerd, kunt u in het volgende venster van de Wizard, de "Slideshow Style", voorgesteld in figuur 5/17.5-6, de broodnodige extra's aanbrengen, waarmee u een saaie opeenvolging van foto's omzet in een échte show. U kiest hier eerst via "Title Page Style" uit een twintigtal ontwerpen voor de titelpagina van uw show. Nadien kunt u met de drie knoppen, rechts in het venster:

– de titelpagina bewerken ("Edit Title Page");
– de overgangen instellen ("Transition Effects");
– eventueel muziek toevoegen ("Select Sound Files").



Figuur 5/17.5-6: In deze voorlaatste stap van de Wizard transformeert u uw saaie verzameling foto's tot een échte show.

Edit Title Page

Na klikken op deze knop verschijnt het venster van figuur 5/17.5-7, waar waarachtig de in de eerste stap ingevoerde titel reeds in de titelpagina is opgenomen. Via dit venster kunt u:
– teksten aan de titelpagina toevoegen, u kunt uiteraard lettertype, -stijl en uitlijning kiezen;
– illustraties toevoegen, het programma bevat een clipart bibliotheek met een honderdtal plaatjes;
– geometrische vormen, van vierkanten tot sterren, aan het ontwerp toevoegen;
– de achtergrond instellen, waarbij graduele overgangen van de ene naar de andere kleur tot de mogelijkheden behoren.



Figuur 5/17.5-7: Het vormgeven van uw titelpagina.

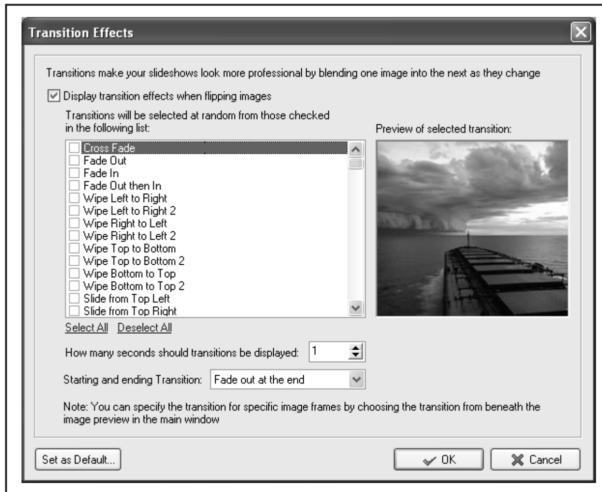
Transition Effects

In dit venster, voorgesteld in figuur 5/17.5-8, kunt u de overgangseffecten invoeren tussen de foto's en video's van uw show. In de lijst staat een honderdtal overgangseffecten ter beschikking, van een simpele "Cross Fade" tot zeer ver gezochte en drukke overgangseffecten. U kunt alle effecten activeren ("Select All") of alleen gewenste effecten aanvinken. Nadien zal het programma de geselecteerde effecten willekeurig tussen de foto's van uw show invoegen. Selecteert u maar één effect, dan wordt dit dus hét effect van uw show. Met "How many seconds should transitions be displayed" kunt u de tijdsduur van de overgangen vastleggen. Met "Starting and Ending Transitions" kunt u de overgangseffecten al dan niet toepassen op de eerste en de laatste dia van de show. In de "Preview of selected transition" ziet u het effect van de geselecteerde overgangen.

Select Sound Files

Aan de hand van het venster van figuur 5/17.5-9 kunt u uw show vervolgens begeleiden met muziek.

17.5 Video-CD's samenstellen met "DVD PixPlay"



Figuur 5/17.5-8: In dit venster "Transition Effects" stelt u de overgangen tussen uw foto's en video's in.

Met "Add Sound File" selecteert u de gewenste WAV- of MP3-bestanden op uw harde schijf. Met "Play Sound File" kunt u de geselecteerde bestanden even afspelen.



Figuur 5/17.5-9: Met dit venster "Background Music Playlist" kunt u uw show voorzien van geluid en spraak.

Met "Move File Up" en "Move File Down" kunt u de bestanden in de gewenste volgorde zetten. Met "Loop slideshow music" worden de geluidsbestanden opnieuw afgespeeld als de tijdsduur van uw show langer is dan de totale duur van alle geselecteerde muziekbestanden.

Een interessante optie is "Record Now". Met deze optie kunt u uw show voorzien van commentaar dat u inspreekt via een op uw geluidskaart aangesloten microfoon. Via het venster van figuur 5/17.5-10 kunt u de opname starten. Met "Display Slideshow during the recording" verschijnt de show schermvullend in beeld gedurende het inspreken van het commentaar, zodat u uw commentaar synchroon kunt laten lopen met wat te zien is.



Figuur 5/17.5-10: Via dit venster kunt u uw show van synchroon commentaar voorzien.

Your Slideshow is Ready

In principe is uw show nu klaar en kan worden omgezet naar een Video-VD. Echter, zoals reeds geschreven, deze procedure levert een standaard show op zonder veel persoonlijke inbreng.

In het vijfde en laatste venster van de Wizard, zie figuur 5/17.5-11, kunt u selecteren uit:

- "Edit the slideshow project further": Met deze optie kunt u uw project gaan "fine tunen".
- "Burn the slideshow to disk":

Uw project wordt omgezet naar Video-CD formaat en op een CD-R gebrand.
U doet er verstandig aan voor de eerste optie te kiezen, zodat u uw project kunt verfijnen.



Figuur 5/17.5-11: In dit laatste venster van de Wizard kunt u omschakelen naar het werkvenster van "DVD PixPlay" en uw project verfijnen.

Fine tuning

Het algemeen werkvenster

Kiest u voor de door ons geadviseerde optie, dan verdwijnt het Wizard-venster en komt u in het algemeen werkvenster van figuur 5/17.5-12 terecht. Dit venster biedt alle mogelijke opties voor het personaliseren van uw show. Links in het venster ziet u de geselecteerde foto's onder de vorm van een "Film Strip". Rechts staan de gegevens van de samengestelde show, zoals aantal foto's, duur van de show en geschatte grootte van het totale bestand in Video-VD of DVD-formaat ("Slideshow Details"). Daaronder staan de basisinstellingen die u via de vensters van de Wizard heeft ingevoerd ("Slideshow Setting"). Deze algemene settings kunt u nu echter per foto of video gaan aanpassen. Als u dubbelklikt op één van uw foto's ziet u deze foto als miniatuurweergave rechtsonder in het venster. U kunt nu de "Display Time" en de "Transition" voor de foto individueel aanpassen.

Foto's en video's in de juiste volgorde zetten

Als u onze voorbereidingen heeft opgevolgd staan al uw foto's in de logische volgorde in de show. Maar het kan natuurlijk gebeuren dat u alsnog de volgorde wilt veranderen. Dat is geen probleem. Open het menu "View"en kies in de optie "File Display" voor "Small Tumbs". Alle foto's en video's worden nu geminiaturiseerd weergegeven, zie figuur 5/17.5-13, en u kunt de volgorde van de foto's wijzigen door de foto's naar hun juiste plaats te slepen met ingedrukte muisknop. Verplaatst u een foto naar voren, dan schuiven alle daaropvolgende foto's automatische één plaats op.
Staat al het materiaal definitief in de juiste volgorde, dan kunt u via het menu "View" weer terugschakelen naar "Film Strip" weergave. Dan ziet u weer wat alle foto's voorstellen.

Rechter muisknop

Door met de rechter muisknop op een foto te klikken verschijnt het pop-up venster van figuur 5/17.5-14 in beeld. Een heel handig menu, want u kunt:
– "Add Text to Image":
  Een tekst aan de foto toevoegen.
– "Promote frame":
  De foto één plaats naar voor verplaatsen.
– "Demote Frame":
  De foto één plaats naar achter verplaatsen.

17.5 Video-CD's samenstellen met "DVD PixPlay"



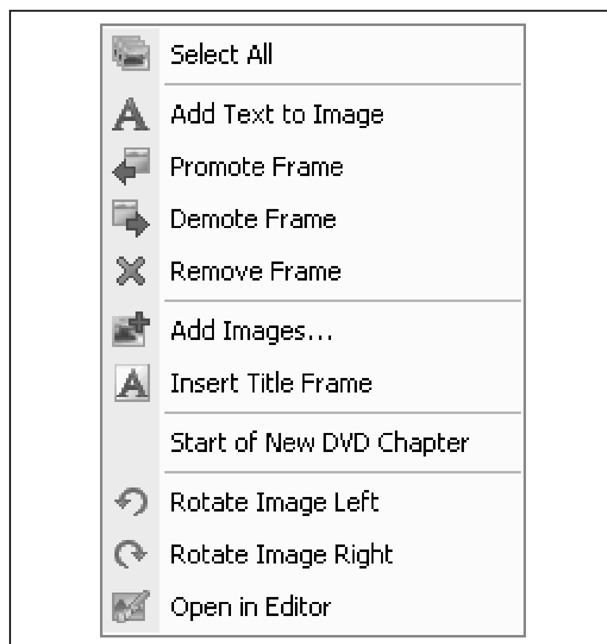
Figuur 5/17.5-12: Het algemeen werkvenster van "DVD PixPlay" waarin u uw show gaat individualiseren.



Figuur 5/17.5-13: In deze miniatuurweergave van uw show kunt u foto's en video's naar een andere plaats verslepen.

- "Remove Frame":
  De foto of video verwijderen.
- "Add Images":
  Extra foto's of video's ná de geselecteerde foto invoegen.
- "Insert Title Frame":
  Een titelpagina ná de geselecteerde foto invoegen;
- "Rotate Image Left":
  De foto 90° naar links draaien.
- "Rotate Image Right":
  Idem, maar dan in de andere richting.
- "Open in Editor":
  De foto openen in de standaard Windows-viewer.
- "Start of New DVD Chapter":
  Als u géén Foto-CD wilt maken maar een échte DVD, dan kunt u aangeven dat deze foto de start is van een nieuw hoofdstuk, waar u via het DVD-menu snel naar toe kunt gaan.

17.5 Video-CD's samenstellen met "DVD PixPlay"



Figuur 5/17.5-14: Dit achter de rechter muisknop verborgen pop-up menu biedt diverse handige functies voor de geselecteerde foto.

De Video-CD branden

Preview
Als u uw show helemaal heeft samengesteld, kunt u de Video-CD gaan branden. Het is echter aan te raden eerst de "Preview"-knop in de knoppenbalk aan te klikken. Uw show wordt dan beeldvullend afgespeeld en u kunt controleren of alles is zoals het de bedoeling was. Met een druk op "Esc" verlaat u deze preview.

Create Disk
Alles OK? Klik dan op de knop "Create Disk" in de knoppenbalk. In het venster van figuur 5/17.5-15 krijgt u, wellicht ten overvloede, nog eens een overzicht van alle bestanden die u in uw show heeft opgenomen. Dit is de eerste stap van de "Slideshow Creation Wizard", die u in vier stappen begeleidt bij het branden van de Video-CD.



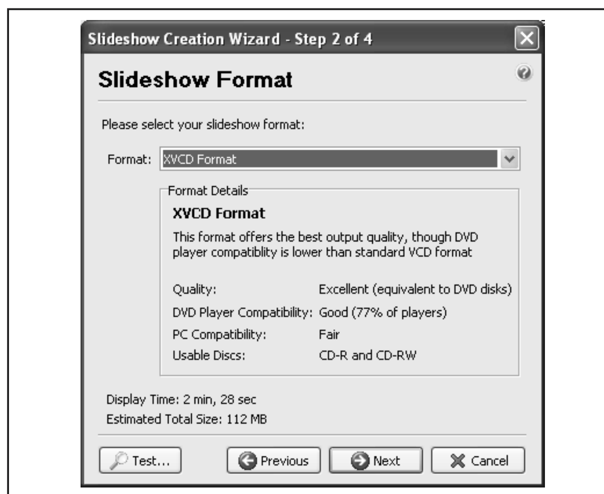
Figuur 5/17.5-15: De eerste stap van de "Slideshow Creation Wizard" geeft nog eens een overzicht van alle geselecteerde bestanden.

Slideshow Format
In de volgende stap van de Wizard, voorgesteld in figuur 5/17.5-16, moet u het formaat van de uitvoer specificeren. "DVD PixPlay" biedt zeven uitvoerformaten, ieder met hun eigen voor- en nadelen.

– VCD:
  Dit originele Video-CD formaat heeft als voordeel dat er heel wat foto's op een CD-R passen. Uw show kan maximaal 74 minuten lang zijn. De resolutie van de beelden is echter laag, namelijk 352 bij 288 pixels, te vergelijken met de standaard TV-kwaliteit. Vrijwel iedere DVD-speler ondersteunt dit formaat.
– SVCD:
  Een opgevoerd Video-CD formaat met een resolutie van 480 bij 576 pixels. Er past 35 tot 60 minuten show op één CD-R. Ook dit formaat wordt

door vrijwel alle DVD-speler ondersteund.

- XVCD:
  Video-CD formaat met een resolutie van 720 bij 576 pixels, even hoog als DVD, met als gevolg dat er slechts 15 tot 20 minuten show op één CD-R past. De compatibiliteit met DVD-spelers is echter niet 100 %.



Figuur 5/17.5-16: In stap twee van de "Slideshow Creation Wizard" stelt u het uitvoerformaat in.

- XSVCD:
  Vergelijkbaar met XVCD.
- DVD:
  Heeft dezelfde resolutie als XVCD, maar vanwege het andere medium past er 2 tot 3 uur show op één DVD. U moet natuurlijk wél over een DVD-recorder beschikken.
- Image:
  Schrijft uw originele bestanden naar de CD-R, met als gevolg dat zo'n schijfje waarschijnlijk niet in een DVD-speler is te gebruiken. Dit formaat is echter ideaal voor het verzenden van uw shows naar andere PC-gebruikers die via Windows uw foto's en video's kunnen bewonderen.
- MPEG:
  Het voordeel van dit formaat is dat u een kwaliteitsfactor kunt instellen, waardoor een in feite te lange show toch nog op een CD-R past. Er zijn echter maar weinig DVD-spelers die ruwe MPEG kunnen weergeven. Voor het vertonen op PC's is dit formaat echter ideaal.

Slideshow Setting
In stap drie van deze Wizard stelt u de algemene eigenschappen van de uitvoer in, zie figuur 5/17.5-17. U kiest voor NTSC of PAL, waarbij de tweede keuze uiteraard voor de hand ligt en u kunt nog eens een kwaliteitsfactor instellen.



Figuur 5/17.5-17: In deze derde stap van de output Wizard stelt u een paar gegevens van het uitvoerbestand in.

Die keuze heeft de maken met de snelheid waarmee het programma de Video-CD samenstelt. Als u bijvoorbeeld voor VCD kiest, moet het programma alle foto's en video's herschalen naar 352 bij 288 pixels. Het programma beschikt over diverse algoritmen die deze taak uitvoeren. Hoe nauwkeuriger het algorit-

17.5 Video-CD's samenstellen met "DVD PixPlay"

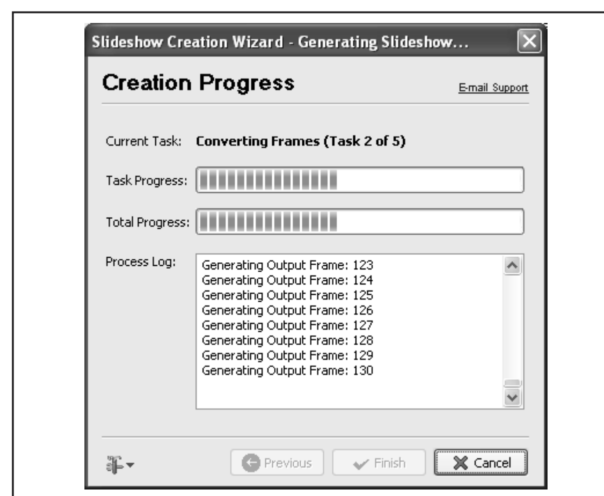
me werkt, hoe trager deze conversie echter gaat. Kiest u voor de beste kwaliteit dan kan, zelfs op een snelle PC, het samenstellen van de Video-CD wel uren duren. Een leuke klus voor uw PC als u op één oor ligt te slapen!
Een handige optie is "Strech the slideshow to match the lenght of the background music". Vinkt u deze optie aan, dan zal het programma de tijdsduur van uw show aanpassen aan de tijdsduur van de door u gekozen achtergrondmuziek. In feite komt het er op neer dat de door u ingestelde "Display Times" iets worden verlengd of verkort.
Met de knop "Test" maakt het programma de outputfile aan, zonder deze echter naar CD-R of DVD-R te schrijven. U kunt dus nogmaals controleren of de show aan uw wensen voldoet.

Output Setting
In de laatste stap van de Wizard, voorgesteld in figuur 5/17.5-18, kunt u kiezen voor rechtstreeks naar een CD-R schrijven ("Copy Slideshow directly to my CD") of voor het schrijven van de Video-CD inhoud naar de harde schijf ("Save to Video file"). In het eerste geval kunt u in het venstertje "CD Writer" uw CD-recorder selecteren. In het laatste geval moet u nadien, via uw eigen brandersoftware, de bestanden naar een CD-R branden.
Met de knop "Advanced" kunt u een aantal opties van het brandproces instellen, maar tenzij u heel goed weet hoe uw CD-recorder werkt, wordt aanbevolen deze opties niet te veranderen.

Creation Process
Het omzetten van uw materiaal naar het video-CD formaat heeft heel wat voeten in de aarde. Op de eerste plaats moeten alle foto's en video's naar de ingestelde resolutie worden geresampled.



Figuur 5/17.5-18: In deze laatste stap kunt u "DVD PixPlay" opdracht geven om rechtstreeks een CD-R te branden.



Figuur 5/17.5-19: Het samenstellen van de Video-CD kunt u in dit venster stap na stap volgen.

Op de tweede plaats moeten de overgangen tussen de foto's worden berekend en omgezet in grafische bestanden. Nadien moeten al deze gegevens in opeenvolgende frames worden opgenomen. Tot slot moeten deze frames tot

één groot bestand worden verenigd. Aan de hand van het venster dat is voorgesteld in figuur 5/17.5-19 kunt u dit proces volgen.

Slideshow Created
Als u kiest voor de optie "Copy Slideshow directly to my CD" verschijnt, als de CD-R gebrand en afgesloten is, het venster van figuur 5/17.5-20 op uw scherm. Het proces is klaar, de CD-R is omgevormd tot een heuse Video-CD die u op elke DVD-speler kunt vertonen.



Figuur 5/17.5-20: Dit laatste venster meldt dat uw Video-VD productie geslaagd is.

7/1

Inhoud Actueel IC-handboek vanaf aanvulling 121

Audio, eindversterkers

Diversen

Domotica

Inbraakbeveiliging

Oscillatoren

Schakelaars

Sensoren, fysische grootheden

Sensoren, spanning en stroom

Video schakelingen

7/207

1865, krachtsensoren van 0 psi tot 30 psi

Kennismaking
De serie 1865 is samengesteld uit een tiental krachtsensoren, die onderling verschillen in bereik en stroom- of spanningsturing. Alle sensoren van de familie werken volgens het piëzo-resistieve principe en worden lasergetrimd bij de fabricage. Het oppervlak van de sensor bestaat uit een flexibel membraan waarop de te meten kracht moet worden overgedragen. Dit membraan is via een speciale siliconenpasta mechanisch gekoppeld met het oppervlak van de vier sensoren. Deze sensoren zijn, zonder externe componenten, klaar voor opname in een brug van Wheatstone configuratie. De onderzijde van de vier sensoren staan op atmosferische druk, zodat de échte gecompenseerde druk die door de kracht op de sensoren wordt uitgeoefend, wordt gemeten.

Technische gegevens
- fabrikant
  Honeywell
- behuizing
  figuur 7/207-1
- intern schema
  figuur 7/207-2
- aansluitgegevens
  figuur 7/207-3
- meetbereik
  suffix 01: 5 psi
  suffix 02: 10 psi
  suffix 03: 15 psi
  suffix 05: 25 psi
  suffix 07: 30 psi

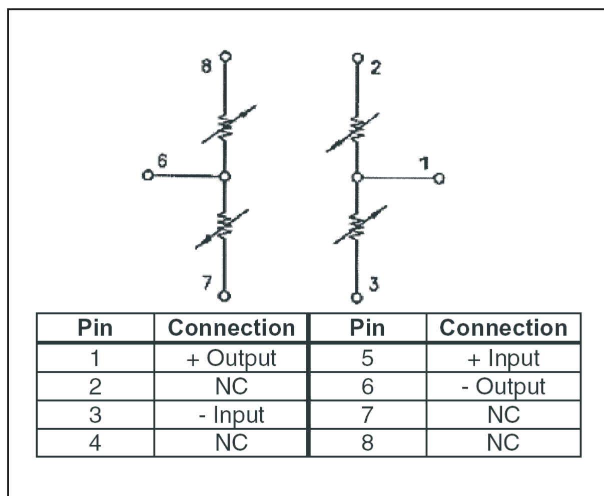


Figuur 7/207-1: Behuizing van de 1865-serie.

- besturing
  constante spanning: subsuffix K
  constante stroom: subsuffix L
- spanningbesturing
  10,0 V_{DC} max.
- stroombesturing
  1,5 mA_{DC} max.
- ingangsimpedantie
  subsuffix K: 8,0 kΩ min., 40,0 kΩ max.
  subsuffix L: 2,0 kΩ min., 8,0 kΩ max.
- uitgangsimpedantie
  subsuffix K: 3,5 kΩ min., 6,0 kΩ max.
  subsuffix L: 3,5 kΩ min., 6,0 kΩ max.

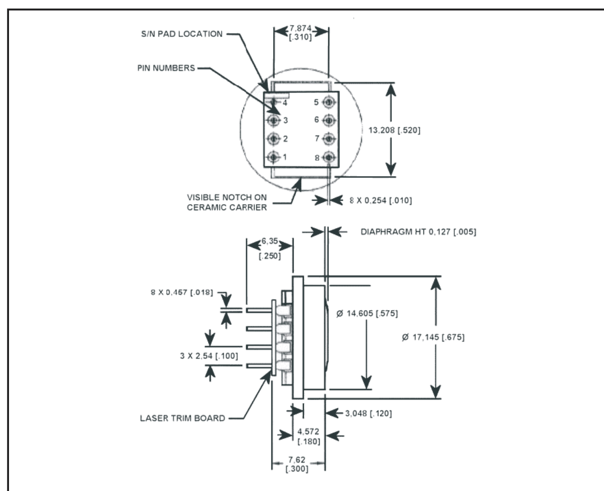
1865, krachtsensoren van 0 psi tot 30 psi

- response snelheid
  kleiner dan 5 ms
- isolatieweerstand
  groter dan 100 MΩ
- niet-lineariteit
  0,10 % typisch, 0,25 % max.
- hysteresis
  0,0125 % typisch



Pin	Connection	Pin	Connection
1	+ Output	5	+ Input
2	NC	6	- Output
3	- Input	7	NC
4	NC	8	NC

Figuur 7/207-2: Interne schakeling van de 1865-serie.

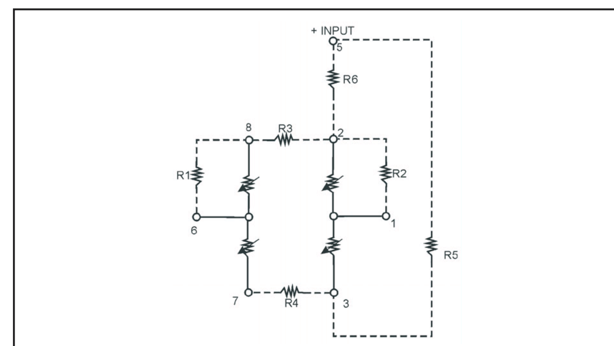


Figuur 7/207-3: Aansluitgegevens van de 1865 krachtsensoren.

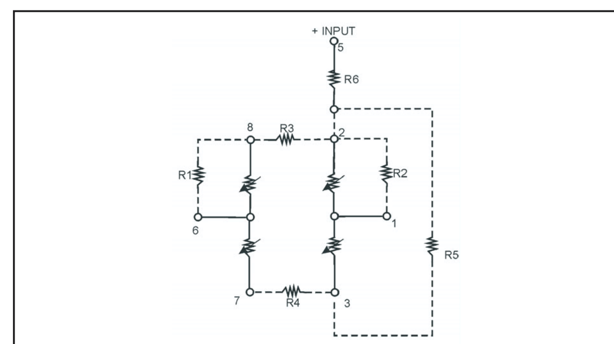
- uitgangsspanning genormaliseerd
  subsuffix K: 40 mV typisch
  subsuffix L: 100 mV typisch
- massa diafragma
  3,0 g typisch

Schakelschema's

Naast de vier sensoren van figuur 7/207-2 bevatten de chip's nog wat extra weerstanden, afhankelijk van de sturing door middel van een constante spanning of sturing door middel van een constante stroom. In figuur 7/207-4 is het schema voor constante stroomsturing getekend (subsuffix L), in figuur 7/207-5 voor constante spanningssturing (subsuffix K).



Figuur 7/207-4: Sturing van het sensor-array door middel van een constante stroom.



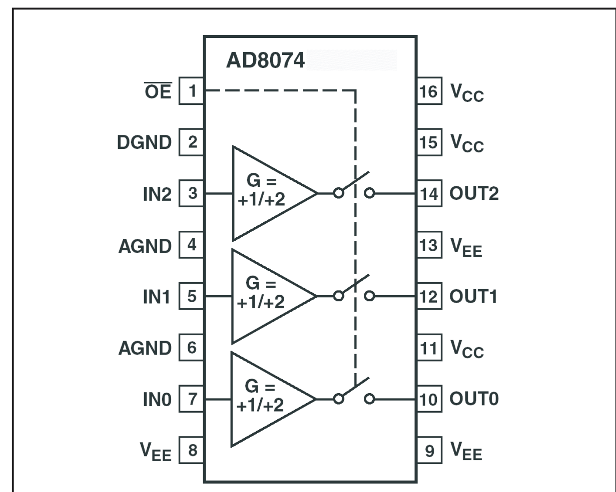
Figuur 7/207-5: Sturing van het sensor-array door middel van een constante spanning.

7/208

AD8074, 500 MHz drievoudige videobuffer met disable

Kennismaking
De AD8074 van Analog Devices is een drievoudige videobuffer met versterking van 1 x, bandbreedte van 500 MHz en slew rate van 1.600 V/µs. De weergavekarakteristiek is binnen 0,5 dB absoluut vlak tot 70 MHz. Dank zij de isolatie van meer dan 90 dB en de eenvoudige AAN/UIT-besturing met één TTL-compatibel signaal is de schakeling ideaal voor het verdelen van de R-G-B signalen van één bron naar verschillende uitgangen. In de disable modus worden de drie uitgangen naar hoogimpedant gestuurd en kunnen dus eventueel parallel worden geschakeld met serieschakeling van kleine weerstandjes.

Technische gegevens
- fabrikant
  Analog Devices
- behuizing
  16-pin TSSOP
- intern blokschema
  figuur 7/208-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/208-1
- voedingsspanning
  ±4,5 V min., ±5,5 V max.
- voedingsstroom ON
  ±30 mA max.
- voedingsstroom OFF
  ±5,5 mA max.
- -3 dB bandbreedte
  (200 mV - 5 pF - 150 Ω)
  330 MHz min., 600 MHz typisch
- -3 dB bandbreedte (2 V - 5 pF - 150 Ω)
  330 MHz min., 500 MHz typisch
- -0,1 dB bandbreedte
  (200 mV - 5 pF - 150 Ω)
  70 MHz typisch



Figuur 7/208-1: Intern blokschema en aansluitgegevens van de AD8074.

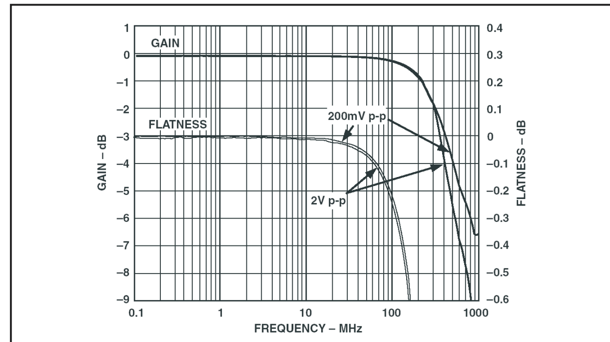
- slew rate (2 V - 150 Ω)
  1.600 V/µs typisch
- settling tijd (2 V - 150 Ω)
  4 ns typisch
- harmonische vervorming
  (3,58 MHz - 150 Ω)

AD8074, 500 MHz drievoudige videobuffer met disable

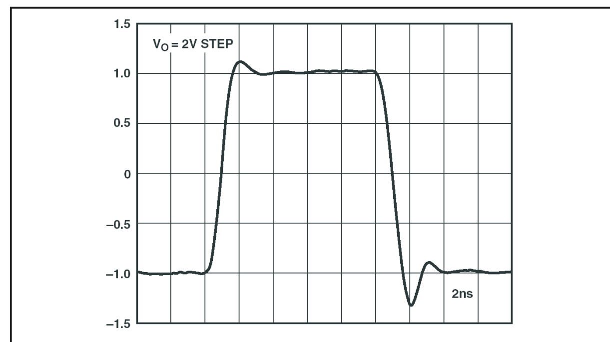
0,01 % typisch
- OFF isolatie (10 MHz)
  90 dB typisch
- overspraak (10 MHz)
  -80 dB typisch
- spanningsversterking
  x1, ±0,1 % typisch
- offset ingangen
  ±2,5 mV typisch, ±27 mV max.
- bias stroom
  ±5 μA typisch, ±10 μA max.
- ingangsimpedantie
  10 MΩ typisch
- ingangscapaciteit
  1,5 pF typisch
- ingangsspanning
  ±2,8 V typisch
- uitgangsspanning (1 kΩ)
  ±3,2 V typisch
- kortsluitstroom
  ±70 mA typisch
- uitgangsimpedantie AAN
  0,5 Ω typisch
- uitgangscapaciteit AAN
  2,2 pF typisch
- $\overline{OE}$ ingang "L"
  0,8 V max.
- $\overline{OE}$ ingang "H"
  2,0 V min.

Dynamische specificaties
- frequentiebereik
  figuur 7/208-2
- video response
  figuur 7/208-3

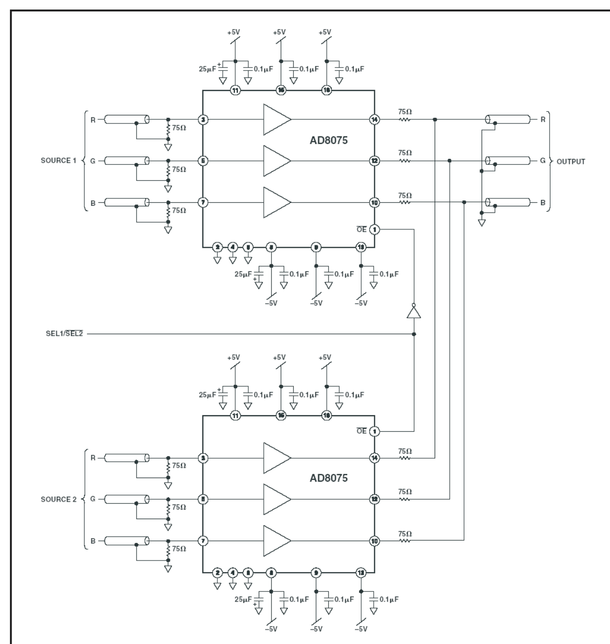
Voorbeeldschakeling
In figuur 7/208-4 is een videomultiplexer voorgesteld, die de R-G-B signalen van twee bronnen op commando van een SEL-signaal doorkoppelt naar een gemeenschappelijke uitgang.



Figuur 7/208-2: Bandbreedte van de AD8074.



Figuur 7/208-3: Pulsweergave (2 V) van de AD8074 bij een belasting met 1 kΩ en 5 pF.



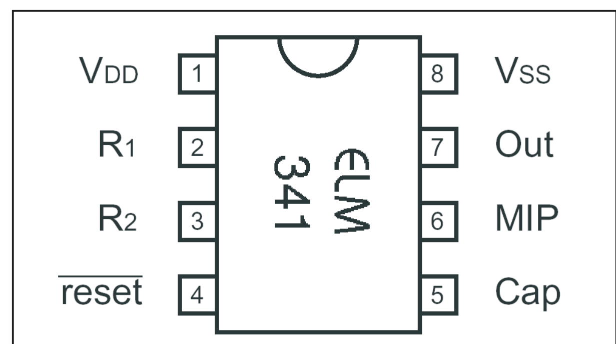
Figuur 7/208-4: Twee stuks AD8074 in gebruik als videomultiplexer.

7/209

ELM341, low power thermostaat met 3 V voeding

Kennismaking
De ELM341 van Elm Electronics bevat een complete thermostaatschakeling, die gevoed kan worden uit een batterijtje van 3 V. Dank zij het lage stroomverbruik en de low power modus tussen de metingen heeft de batterij een lange levensduur. De schakeling vergelijkt de waarde van de twee weerstanden die worden aangesloten op de pennen 2 en 3. Op één van deze pennen wordt een temperatuursafhankelijke weerstand (NTC) aangesloten, op de tweede de instelpotentiometer waarmee men de gewenste temperatuur instelt. Als beide weerstanden aan elkaar gelijk worden, of nauwkeuriger gesteld als de weerstand op pen 2 groter wordt dan de weerstand op pen 3, wordt de uitgang (pen 7) "H". Dank zij de ingebouwde hysteresis van 8 % blijft de uitgang stabiel in deze hoge toestand. Om foutieve besturing van de gasketel uit te sluiten, levert de schakeling alleen een hoge uitgang als drie opeenvolgende metingen de omschakelconditie hebben bevestigd.
De schakeling voert één meting per twee seconde uit en gaat tussen deze metingen naar een low power modus, waarbij het stroomverbruik daalt tot 2 µA. Op uitgang pen 6 kan een LED worden aangesloten die oplicht als de schakeling een meting uitvoert.

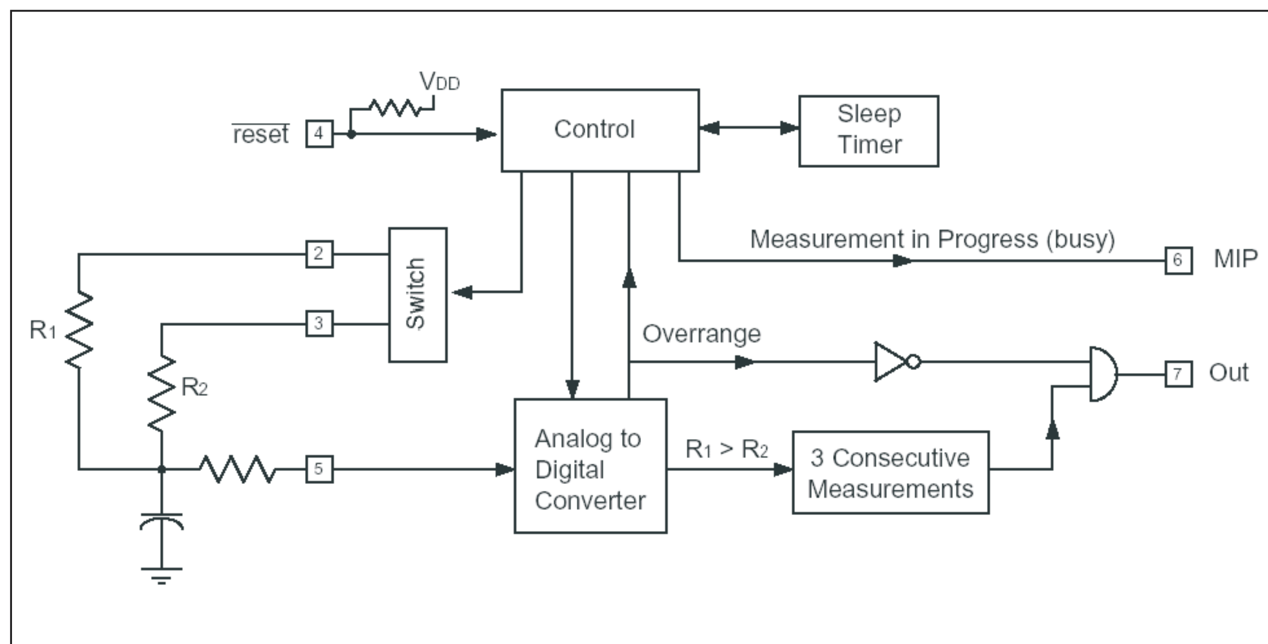
Technische gegevens
- fabrikant
  Elm Electronics
- behuizing
  DIL-8
- intern blokschema
  figuur 7/209-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/209-2



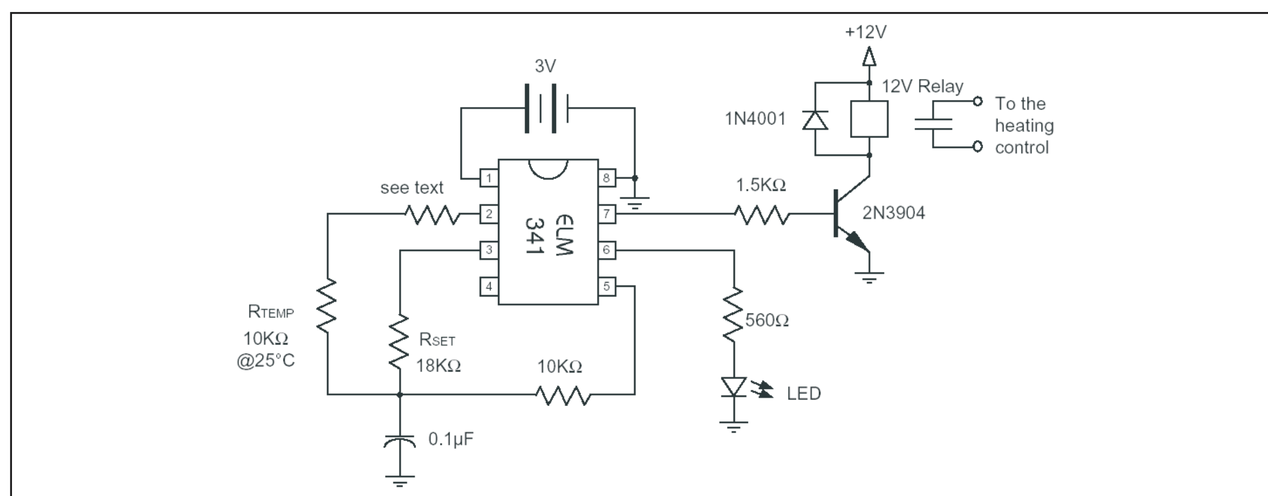
Figuur 7/209-2: Aansluitgegevens van de ELM341.

- voedingsspanning
  3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom meting
  2,4 mA max.
- voedingsstroom rust
  2 µA typisch
- meetfrequentie
  0,5 Hz
- uitgangsspanning "L"
  0,6 V max.
- uitgangsspanning "H"

ELM341, low power thermostaat met 3 V voeding



Figuur 7/209-1: Intern blokschema van de ELM341.



Figuur 7/209-3: Voorbeeldschakeling rond de ELM341.

voeding - 0,7 V min.
- pull-up weerstand reset 300 kΩ min., 600 kΩ max.

Voorbeeldschakeling

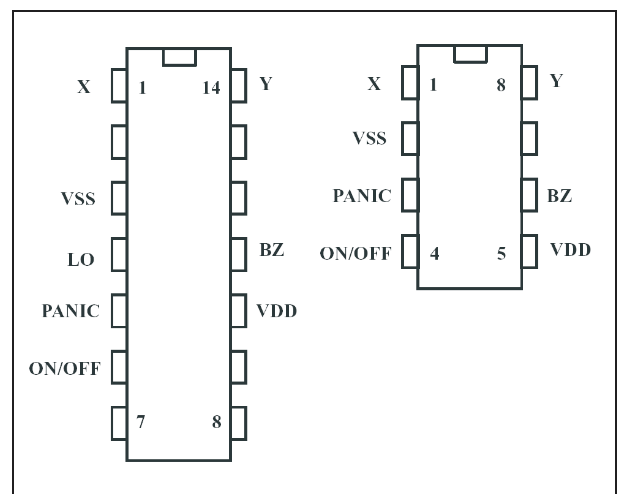
In figuur 7/209-3 is de standaardschakeling rond de ELM341 getekend. Als sensor wordt een NTC gebruikt met een weerstand van 10 kΩ bij 25 °C. De uitgang op pen 7 gaat naar tri-state voor het begin van een nieuwe meting en is dan hoogimpedant. Als de relaisstuurkring ver van de thermostaat wordt gemonteerd, moet de uitgang van de ELM341 via een afgeschermde kabel met de basisweerstand van de transistor worden verbonden.

7/210

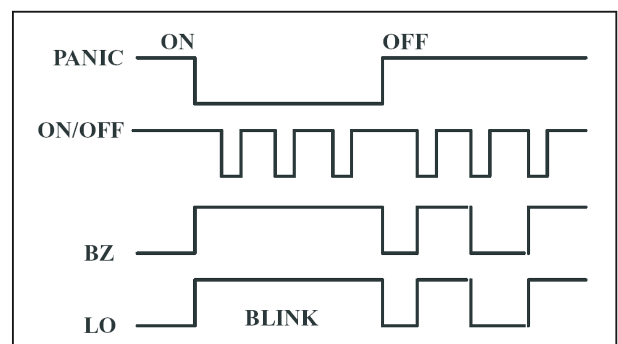
M3710, sirenebesturing met knipperlicht

Kennismaking
De M3710 van Mosdesign Semiconductors bevat een driver voor een piëzoceramische sirene. De sirene wordt met twee ingangen aangestuurd. De ON/OFF-ingang activeert de sirene voor een bepaalde tijd als deze ingang naar "L" wordt getrokken. De PANIC-ingang activeert de sirene constant als deze ingang naar "L" wordt getrokken. Op de uitgang LO kan een optische indicator worden aangesloten die knippert als de sirene wordt geactiveerd.

Technische gegevens
- fabrikant
  Mosdesign Semiconductors
- behuizing
  DIL-8, DIL-14
- aansluitgegevens
  figuur 7/210-1
- waarheidsdiagram
  figuur 7/210-2
- voedingsspanning
  3,0 V typisch, 3,5 V max.
- voedingsstroom actief
  0,1 mA typisch, 0,5 mA max.
- voedingsstroom rust
  1 µA typisch, 5 µA max.
- uitgangsstroom BZ
  10 mA min., 20 mA typisch
- uitgangsstroom LO
  2 mA min.
- interne oscillator frequentie
  200 kHz typisch (R_{OSC} = 100 kΩ)



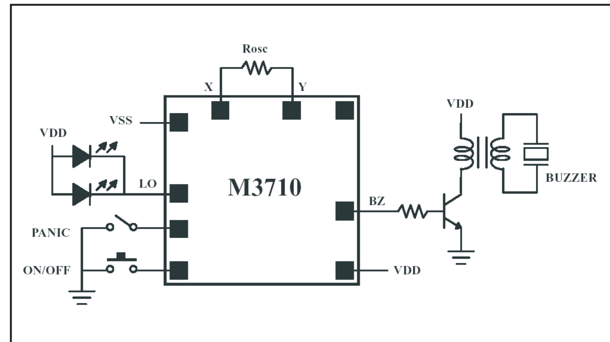
Figuur 7/210-1: Aansluitgegevens van de M3710.



Figuur 7/210-2: Waarheidsdiagram van de M3710.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/210-3 is de standaard schakeling rond de M3710 weergegeven. Om maximaal vermogen uit de buzzer te halen wordt gebruik gemaakt van een impedantietransformator, die via een externe transistor primair wordt aangestuurd.



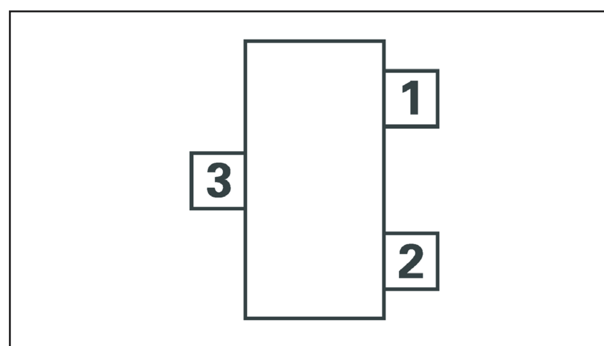
Figuur 7/210-3: Voorbeeldschakeling rond de M3710.

7/211

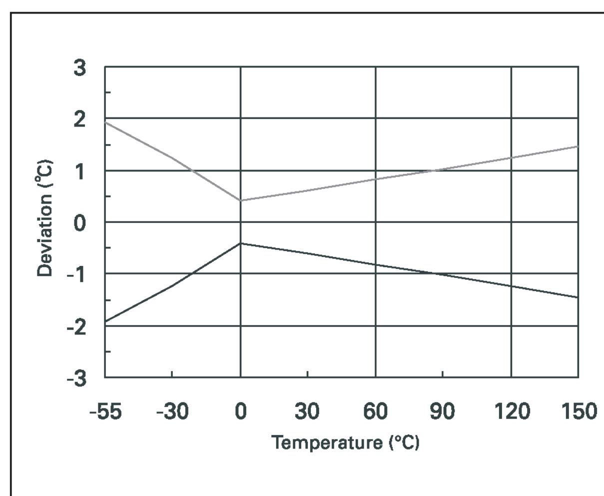
ZNI1000, subminiatuur temperatuursensor van -55 °C tot +150 °C

Kennismaking
De ZNI1000 van Zetex is een subminiatuur temperatuursensor die werkt volgens het "Resistance Temperature Detector" principe. Dit principe levert een sensor op met een zeer grote temperatuurscoëfficiënt, waardoor zelfs zeer kleine temperatuurwijzigingen grote weerstandsvariaties tot gevolg hebben. De ZNI1000 voldoet aan DIN43760.

Technische gegevens
- fabrikant
  Zetex
- behuizing
  SOT23
- aansluitgegevens
  figuur 7/211-1
- continu stroom
  4 mA max.
- vermogen
  20 mW max.
- meetbereik
  -55 °C tot +150 °C
- weerstand bij 0 °C
  1 kΩ typisch
- weerstand bij 100 °C
  1,618 kΩ typisch
- tolerantie
  ±(0,4 + 0,028 * T) typisch
  figuur 7/211-2



Figuur 7/211-1: Aansluitgegevens van de ZNI1000.



Figuur 7/211-2: De tolerantie van de ZNI1000 over het volledige temperatuurbereik.

Montage
De sensorweerstand staat tussen de pennen 1 en 2. Pen 3 is een thermisch con-

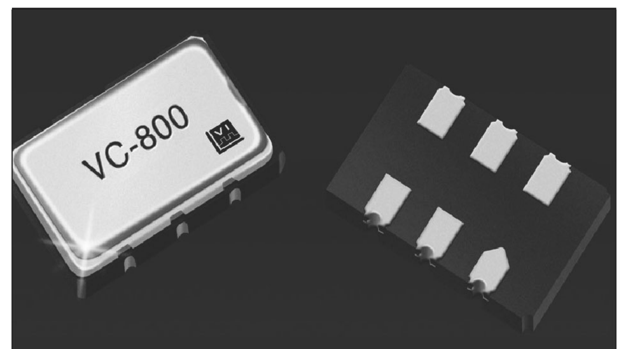
tact, dat met een zo laag mogelijke thermische weerstand gekoppeld moet worden aan het voorwerp waarvan men de temperatuur wil meten.

7/212

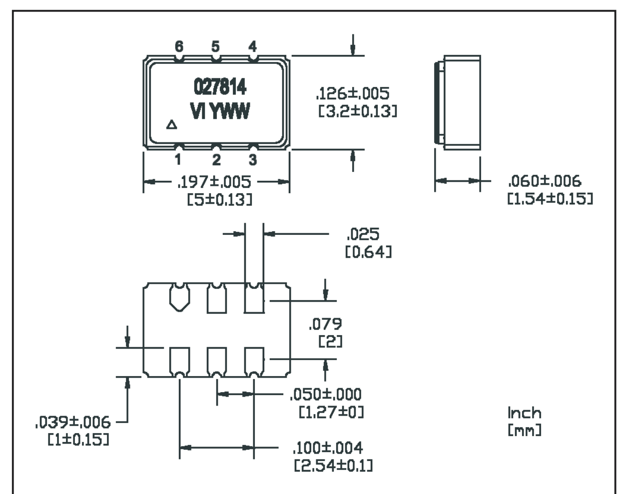
VC-800, subminiatuur VCO, bereik van 8,192 MHz tot 51,840 MHz

Kennismaking
De reeks VC-800 van Vectron International bestaat uit veertien spanningsgestuurde oscillatoren (VCO) waarvan de frequentie door middel van een stuurspanning tussen 0,30 V en 3,00 V in geringe mate te variëren is. Op deze manier vervalt het afregelen van de frequentie door middel van een condensatortrimmer en kan men eventueel het afregelen besturen middels een software routine. De uitgang levert een TTL- en CMOS-compatibele rechthoekspanning. De uitgang kan via een actief lage stuurspanning op pen 2 naar tri-state worden gestuurd. Via een stuurspanning op pen 5 kan de symmetrie van de uitgangspuls worden geoptimaliseerd voor CMOS of voor TTL.

Technische gegevens
- fabrikant
  Vectron International
- behuizing
  figuur 7/212-1
- afmetingen
  figuur 7/212-2
- intern blokschema
  figuur 7/212-3
- voedingsspanning
  4,5 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom
  12 mA typisch, 25 mA max.
- beschikbare frequenties
  figuur 7/212-4
- symmetrie
  40 % tot 60 %



Figuur 7/212-1: Behuizing van de VC-800.



Figuur 7/212-2: Afmetingen van de behuizing.

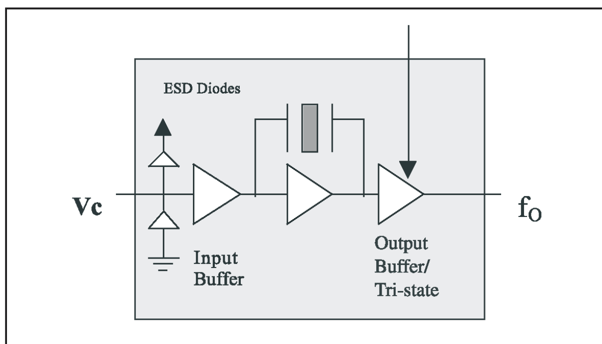
- stijg- en daaltijden

VC-800, subminiatuur VCO, bereik van 8,192 MHz tot 51,840 MHz

Standard Frequencies - MHz				
4.096	8.192	12.960	13.500	16.000
16.384	17.664	25.920	27.000	32.000
32.768	35.328	44.736	51.840	

Figuur 7/212-4: Leverbare frequenties.

5 ns max.
- controlebereik VCO
  10 kHz typisch
- jitter
  6 ps typisch
- temperatuurbereik
  0 °C tot +70 °C



Figuur 7/212-3: Intern blokschema van de VC-800.

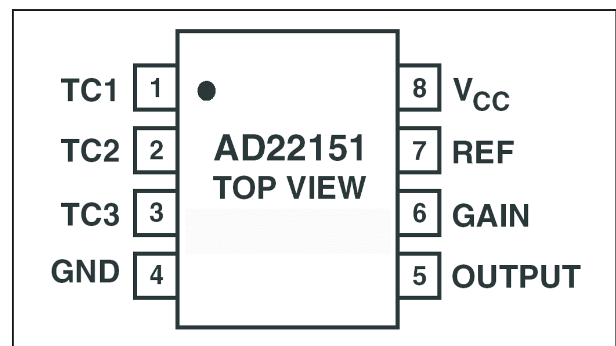
Aansluitgegevens
- pen 1:
  VCO controlespanning: 0,30 V - 3,00 V
- pen 2:
  tri-state besturing, laag actief
- pen 3:
  GND
- pen 4:
  uitgang
- pen 5:
  CMOS/TTL symmetry: actief laag voor CMOS, actief hoog voor TTL
- pen 6:
  voedingsspanning

7/213

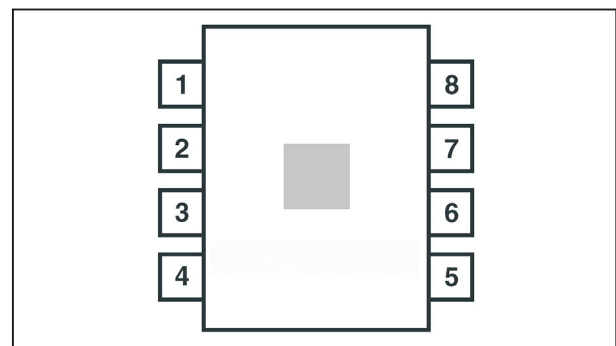
AD22151, magnetisch veld sensor met lineaire uitgang

Kennismaking
De AD22151 van Analog Devices bevat een Hall sensor en alle elektronica die noodzakelijk is om het Hall signaal om te zetten in een lineaire uitgangsspanning. De interne elektronica zorgt voor:
– een dynamische compensatie van de offset en de offsetdrift;
– het lineariseren van de karakteristiek van de Hall-sensor;
– het minimaliseren van de temperatuurdrift met behulp van een ingebouwde temperatuursensor.
De AD22151 heeft een niet-lineariteit van slechts 0,1 % volle schaal en kan werken met een unipolaire voedingsspanning van 5 V. De fluxdichtheid die op de sensor mag invallen is onbeperkt. Binnen het beschikbare uitgangsspanningsbereik levert de sensor een spanning van 0,4 mV/G.

Technische gegevens
– fabrikant
  Analog Devices
– behuizing
  DIL-8
– aansluitgegevens
  figuur 7/213-1
– positie Hall sensor
  figuur 7/213-2
– intern blokschema
  figuur 7/213-3
– voedingsspanning
  4,5 V min., 6,0 V max.



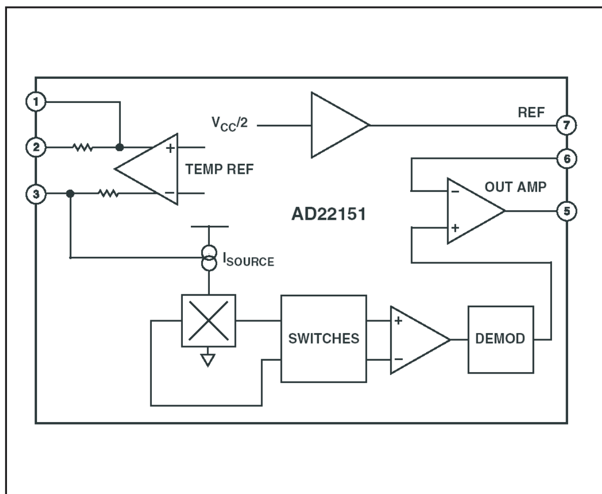
Figuur 7/213-1: Aansluitgegevens van de AD22151.



Figuur 7/213-2: Locatie van de Hall sensor in de behuizing.

– voedingsstroom
  6,0 mA typisch, 10 mA max.
– gevoeligheid
  0,4 mV/G typisch
– fluxdichtheid
  onbeperkt

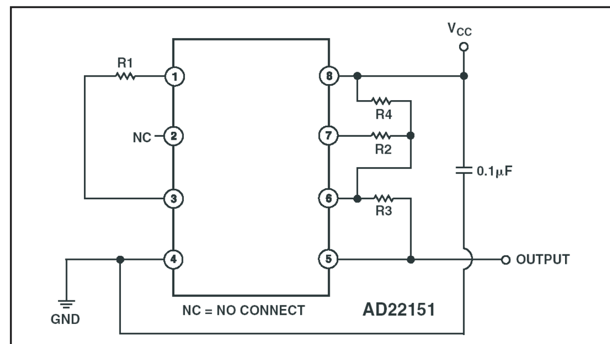
- uitgangsbereik
  10 % tot 90 % van voedingsspanning
- niet-lineariteit
  0,1 % volle schaal
- nauwkeurigheid
  ±1 %
- offsetfout
  ±6,0 G
- frequentiebereik (-3 dB)
  5,7 kHz
- uitgangsstroom
  5,0 mA typisch
- uitgangsruis
  2,4 $mA_{effectief}$



Figuur 7/213-3: Intern blokschema van de AD22151.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/213-4 treft u het standaard schema rond de AD22151 aan. De waarde van de weerstanden worden berekend aan de hand van de formules in figuur 7/213-5.



Figuur 7/213-4: Standaard schema rond de AD22151.

$$Gain = 1 + \frac{R3}{(R2 \| R4)} \times 0.4\ mV / G$$

$$Offset = 1 + \frac{R3}{(R2 + R4)} \times (V_{CC} - V_{OUT})$$

Figuur 7/213-5: Formules voor het berekenen van de weerstanden.

7/214

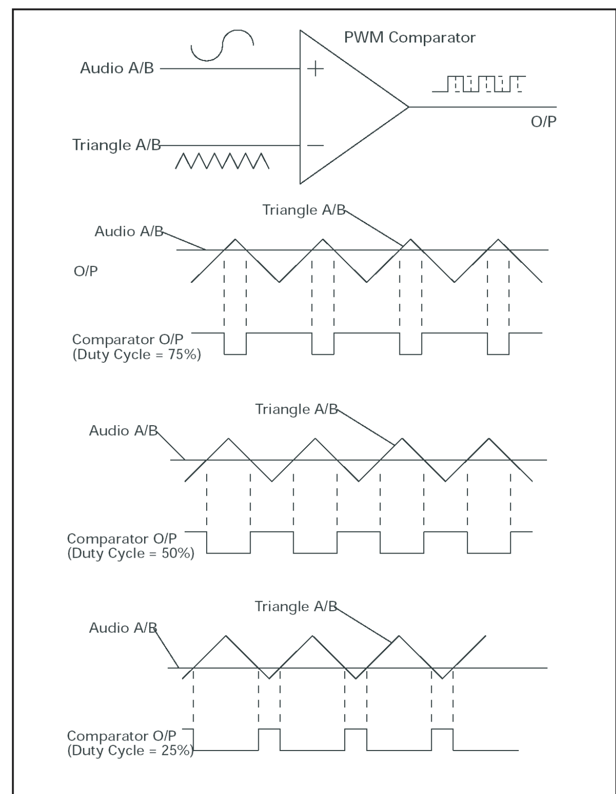
ZXCD1010, driver voor klasse-D audio BTL eindversterker

Kennismaking

De ZXCD1010 van Zetex Semiconductors bevat alle elektronica die noodzakelijk is voor het omzetten van een analoog audiosignaal in pulsbreedte gemoduleerde signalen. Met deze signalen kan men twee klasse-D eindtrappen aansturen die een luidspreker in brug (BLT) aansturen. Met de door Zetex geleverde schema's rond dit IC kan men eindversterkers samenstellen met vermogens tot 100 W met vervormingen van maximaal 0,1 % bij 90 % van het maximale vermogen. Deze vervorming is volledig harmonisch, cross-over aandelen zijn niet meetbaar.
De ZXCD1010 heeft aansluitingen voor externe RC-combinaties waarmee men de interne oscillator kan instellen.

Werkingsprincipe

De ZXCD1010 werkt volgens het principe van de delta-modulatie, zie figuur 7/214-1. Het analoog audiosignaal van de ingang wordt in een extreem snelle comparator vergeleken met een intern gegenereerde driehoek. De uitgang van de comparator levert een puls, waarvan de puls/pause-verhouding afhankelijk is van de momentele grootte van de analoge ingang. In het voorbeeld van figuur 7/214-1 zijn drie situaties getekend, waaruit dit verband duidelijk blijkt.



Figuur 7/214-1: Werkingsprincipe van de ZXCD1010.

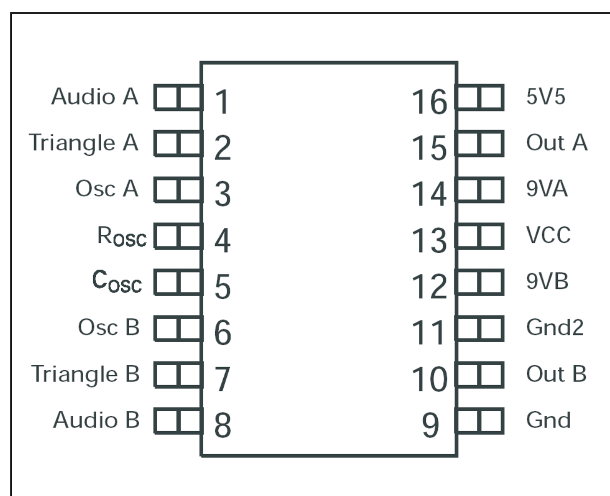
De pulsvormige uitgangsspanningen worden aangeboden aan complementaire uitgangstrappen, opgebouwd met snelle schakelende MOSFET's. Deze zetten de in breedte gemoduleerde pulsen om in dito stromen, die via LC laagdoorlaat filters de luidspreker sturen. De filters werken als integratoren die de

ZXCD1010, driver voor klasse-D audio BTL eindversterker

puls/pause-verhouding van de pulstreinen omzetten in analoge stuurstromen voor de luidsprekers.

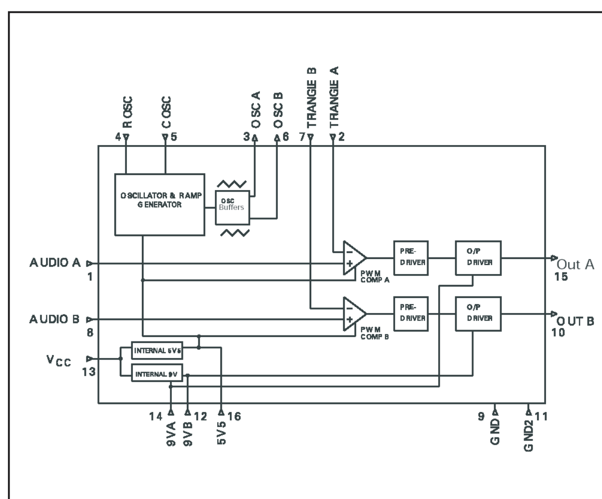
Technische gegevens

- fabrikant
  Zetex Semiconductors
- behuizing
  16-pen QSOP
- aansluitgegevens
  figuur 7/214-2
- intern blokschema
  figuur 7/214-3



Figuur 7/214-2: Aansluitgegevens van de ZXCD1010.

- voedingsspanning
  12 V min., 18 V max.
- voedingsstroom
  50 mA max.
- schakelfrequentie
  173 kHz min., 211 kHz max.
- ingangsimpedantie audio in
  1,8 kΩ typisch
- ingangsimpedantie driehoek in
  1,8 kΩ typisch
- bias op audio-in
  3,1 V typisch
- bias op driehoek in
  3,1 V typisch
- stijg- en daaltijd uitgang
  50 ns typisch (2,2 nF)
- uitgang "L"
  100 mV max.
- uitgang "H"
  7,5 V min. (16 V)



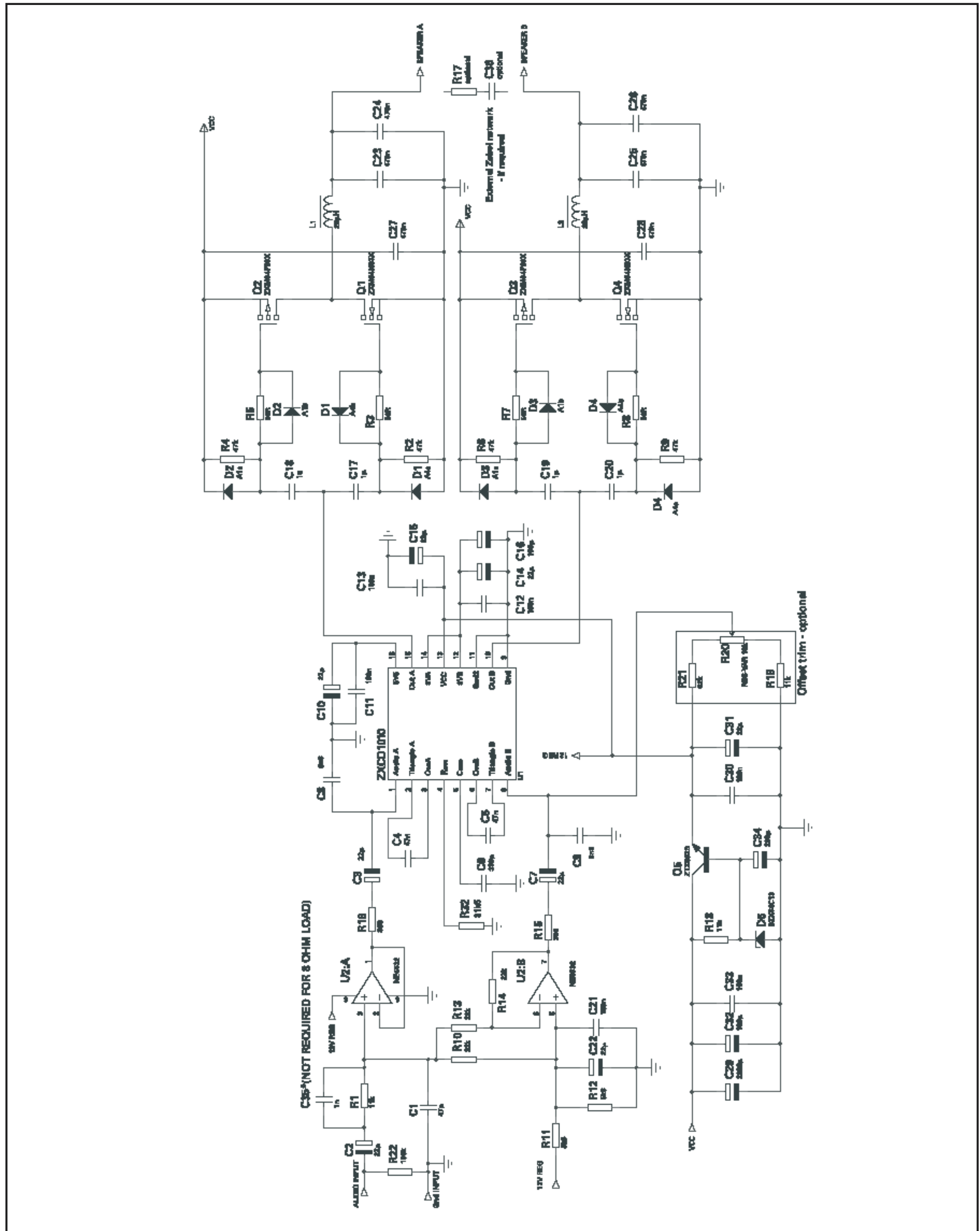
Figuur 7/214-3: Intern blokschema van de ZXCD1010.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/214-4 is het schema getekend van een 25 W eindversterker waarbij de twee eindtrappen worden gebruikt om de luidspreker in brug aan te sturen. In figuur 7/214-5 zijn de voornaamste specificaties van deze versterker voorgesteld.

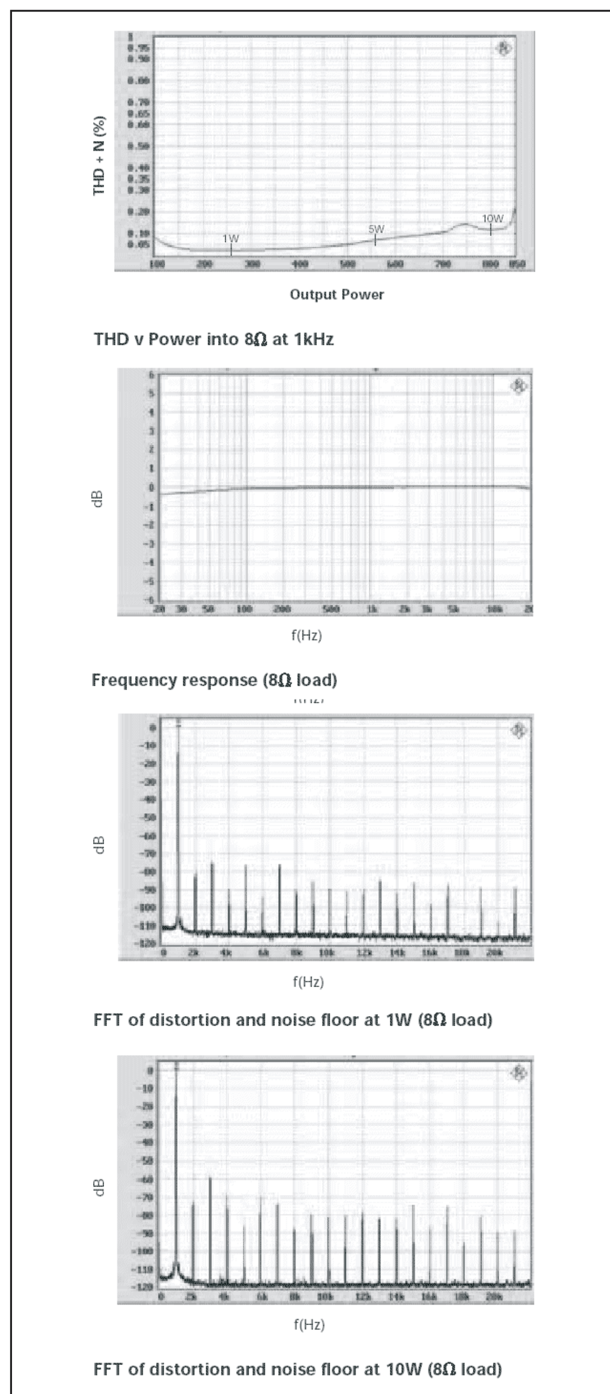
Als men twee identieke IC's gebruikt voor het samenstellen van een stereoversterker is het noodzakelijk de frequenties van beide oscillatoren te synchroniseren. In figuur 7/214-6 is getekend hoe dat moet.

ZXCD1010, driver voor klasse-D audio BTL eindversterker

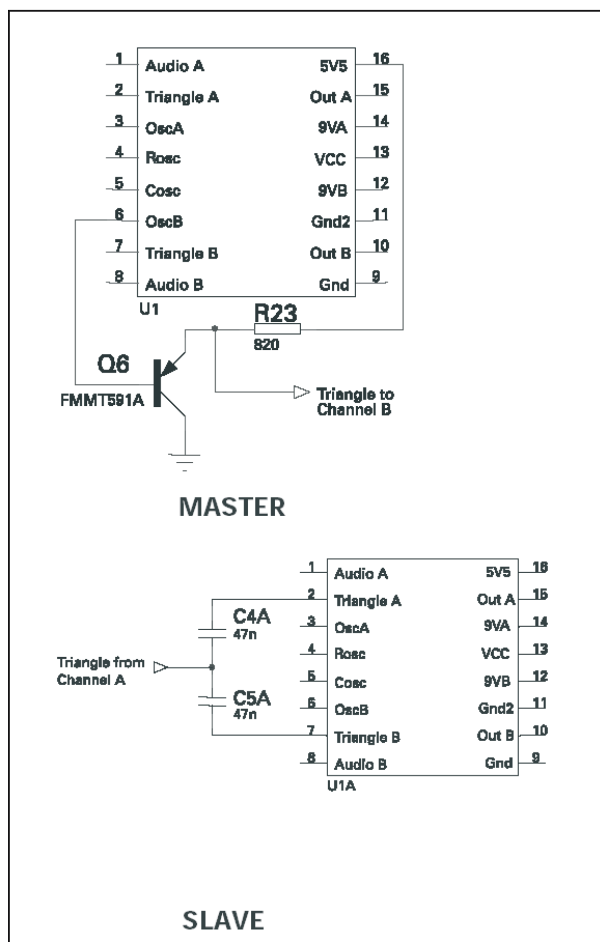


Figuur 7/214-4: Brugversterker met een vermogen van 25 W.

ZXCD1010, driver voor klasse-D audio BTL eindversterker



Figuur 7/214-5: Specificaties van de versterker van figuur 7/214-4.



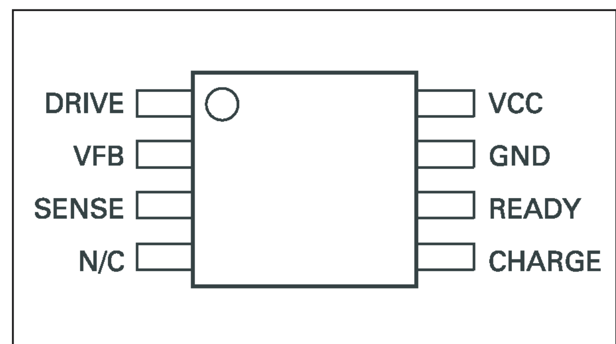
Figuur 7/214-6: Het synchroniseren van de oscillatoren bij gebruik van 2 x ZXCD1010 in een stereo-versterker.

7/215

ZXSC440, lader voor flitselco's

Kennismaking
De ZXSC440 van Zetex laadt, in een bepaalde externe schakeling met maximale prestaties toegepast, een flitselco van 80 µF in 3,5 s op uit een voedingsspanning van 3,5 V tot een topspanning van 300 V. De schakeling werkt volgens het flyback principe en heeft een maximaal rendement van 85 % (afhankelijk van de externe schakeling). Het oplaadproces wordt gestart door een signaal op de CHARGE- pen, de READY-pen geeft het einde van het laadproces. Door het invoeren van een kleine hysteresis in de spanningsterugkoppeling blijft, na lading, het IC in shut-down tot de spanning over de condensator met ongeveer 10 % is gedaald. In rust verbruikt het IC slechts 4,5 µA, zodat de accu of de batterijen minimaal worden belast.

Technische gegevens
- fabrikant
  Zetex Semiconductors
- behuizing
  MSOP-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/215-1
- intern blokschema
  figuur 7/215-2
- voedingsspanning
  1,8 V min., 8,0 V max.
- ruststroom
  220 µA max.
- shut down stroom
  4,5 µA typisch
- rendement
  85 % max.
- werkfrequentie
  200 kHz max.
- MOSFET stuurstroom
  2 mA min., 5 mA max.
- MOSFET stuurspanning
  voeding - 0,4 V typisch
- MOSFET capaciteit
  300 pF max.
- READY vlag
  2,5 V min.



Figuur 7/215-1: Aansluitgegevens van de ZXSC440.

Werking
De READY-uitgang is "H" (open-collector) zolang een laadcyclus wordt uitgevoerd. Als de condensatorspanning de laaddrempel heeft bereikt, wordt deze

uitgang intern naar "L" getrokken. De CHARGE-ingang wordt bestuurd door een "L"-naar-"H" overgang. Via de ingang VFB kan men de grootte van de condensatorspanning instellen met behulp van een spanningsdeler tussen de massa, deze pen en de uitgang. De spanning op deze pen wordt vergeleken met een interne drempel van 300 mV.

Figuur 7/215-2: Intern blokschema van de ZXSC440.

De SENSE-ingang meet de grootte van de stroom die de MOSFET door de primaire van de laadtransformator stuurt. De stroom wordt gemeten via een stroomsensor weerstand, in serie met de MOSFET. De SENSE-ingang heeft een drempel van 28 mV. Als de spanning over de weerstand groter wordt dan deze drempel wordt de momentele laadburst beëindigd en wordt een nieuwe burst gestart.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/215-3 is de zuinige schakeling rond de ZXSC440 voorgesteld voor een voedingsspanning van 3 V, een uitgangsspanning van 275 V, een rendement van 69 % en een laadtijd van 5 s. In figuur 7/215-4 is de onderdelenlijst voor dit schema voorgesteld.

Figuur 7/215-3: Een flitslader met een voedingsspanning van 3 V en een uitgangsspanning van 275 V.

Ref	Value
U1	
U2	
Q1	
D1	200V
D2	200V
D3	2A
Tx1	
R1	22mΩ
R2	130Ω
R3	2k2Ω
R4	10MΩ/400V
R5	10kΩ
C1	100uF/10V
C2	220nF
C3	10pF/500V
C4	10nF/6V3
C5	120uF/330V

Figuur 7/215-5: De componentenlijst van het schema van de vorige figuur.

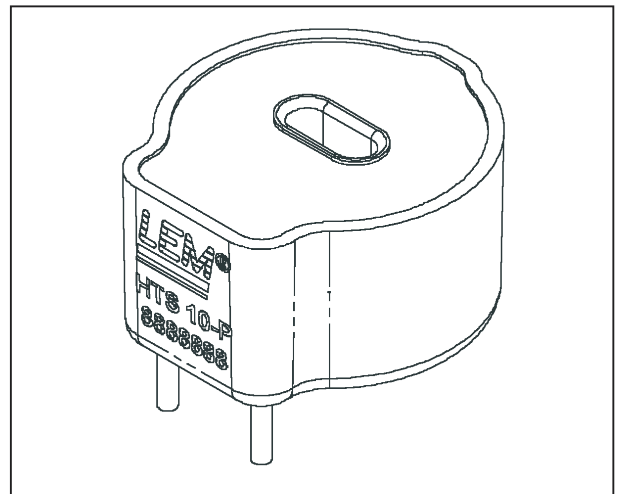
De primaire inductie van de trafo bedraagt 24 µH, kern PAO367 van Pulse, wikkelverhouding 1/12.

7/216

HTS 10-P, geïsoleerde stroomsensor tot 10 A volgens Hall-principe

Kennismaking
De HTS 10-P van LEM meet allerlei soorten stromen tot 10 A, dus zowel gelijk- als wisselstroom, een combinatie daarvan of pulsvormige stromen. De bandbreedte bedraagt 16 kHz. De sensor werkt volgens het Hall-principe. De stroom vloeit door een zeer laagimpedante wikkeling, het elektromagnetisch veld wordt via een Hall-sensor mét versterker omgezet in een gelijkspanning die recht evenredig is met de grootte van de stroom. Uit dit principe volgt dat het stroomcircuit volledig galvanisch is gescheiden van het meetcircuit: de doorslagspanning bedraagt 2,5 $kV_{effectief}$. De uitgangsspanning is positief als de te meten stroom van I+ naar I- vloeit.

Technische gegevens
- fabrikant
  LEM Components
- behuizing
  figuur 7/216-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/216-2
- intern blokschema
  figuur 7/216-3
- voedingsspanning
  5 V typisch
- voedingsstroom
  12 mA max.
- meetbereik
  ±10 A effectief typisch
- maximale stroom
  ±15 A max.

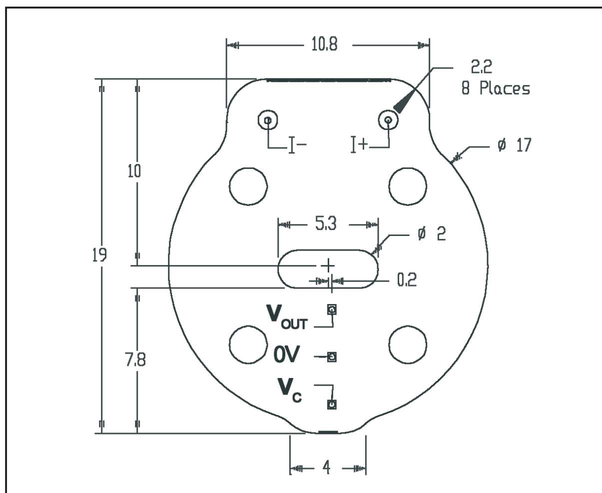


Figuur 7/216-1: Behuizing van de HTS 10-P.

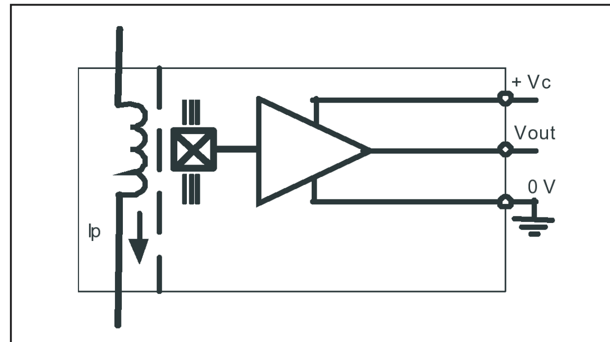
- uitgangsspanning
  0,5 V tot (V_{cc} - 0,5 V)
- nauwkeurigheid
  ±31 % typisch
- -3 dB bandbreedte
  16 kHz typisch
- -1 dB bandbreedte
  8 kHz typisch
- reactietijd
  12 µs min.
- response tijd
  20 µs min.
- di/dt
  10 A/µs min.

HTS 10-P, geïsoleerde stroomsensor tot 10 A volgens Hall-principe

- uitgangsimpedantie
  2 Ω max.
- thermische drift
  ±2 mV/°K typisch
- effectieve isolatiespanning
  2,5 $kV_{effectief}$ (50 Hz)
- puls isolatiespanning
  8 kV typisch



Figuur 7/216-2: Aansluitgegevens van de HTS 10-P.



Figuur 7/216-3: Intern blokschema van de HTS 10-P.

8/3

Meettechniek

Inhoud

8/3.9 De Lascar Electronics EL-USB-1 temperatuur logger
(verschenen in de 116e aanvulling)

8/3.10 De Lascar Electronics PSU 130 laboratorium voeding
(verschenen in de 116e aanvulling)

8/3.11 De USB-Instruments PS40M10 “Swordfish” 40 Msamples/s scope
(verschenen in de 117e aanvulling)

8/3.12 De Peak Atlas SCR100 thyristor en triac analyser
(verschenen in de 118e aanvulling)

8/3.13 De Peak Atlas ESR60 in-circuit intelligente ESR meter
(verschenen in de 118e aanvulling)

8/3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat
(verschenen in de 121e aanvulling)

8/3.14

De DS1M12 "Stingray", een vijf in één USB meetapparaat

Kennismaking

Vijf laagfrequent meetinstrumenten in een kleine behuizing

De DS1M12 van het Engelse USB-Instruments, die met de koosnaam "Stingray" door het leven gaat, past in de palm van uw hand, zie figuur 8/3.14-1. In deze kleine behuizing zitten:

– een tweekanaals digitale sampling oscilloscoop;
– een tweekanaals digitale meter met drievoudige uitlezing;
– een tweekanaals spectrumanalyser;
– een tweekanaals datalogger;
– een eenkanaals functiegenerator;

die u op een USB-poort van uw PC moet aansluiten.

De specificaties van een dergelijk apparaat hangen niet alleen af van de hardware, maar ook van de meegeleverde software. Op de meegeleverde CD-ROM treft u twee programma's aan:

– "EasyScope II for DS1M12"
  Dit programma zet niet alleen een échte tweekanaals scope met een tijdbasis tot 2 µs/div op uw scherm, maar ook de tweekanaals spectrumanalyser, de drievoudige digitale multimeters en de functiegenerator.
– "EasyLogger for DS1M12"
  Met deze applicatie wordt uw "Stingray" een tweekanaals datalogger met een bereik van maximaal 1.000.000 samples en een maximale sample snelheid van 100.000 samples per seconde.



Figuur 8/3.14-1: De DS1M12 "Stingray" van USB-Instruments is een volwaardig miniatuur laboratorium met als afmetingen 11,6 x 10,0 x 3,0 cm^3.

Hardware specificaties

De elektronica in de DS1M12 heeft de volgende specificaties:

– 2 x 12 bit ADC resolutie;
– 1 Msamples/s natieve sampling rate;
– 20 Msamples/s oversampling op stabiele signalen;
– maximale ingangsspanning ±50 V;
– AC/DC-koppeling;

- analoge bandbreedte 250 kHz;
- 32 kB interne buffer;
- ingebouwde 10 bit functiegenerator met 1 kB buffer en ±3,5 V uitgang;
- voeding 250 mA via USB-kabel;
- hardware upgrading via FTDI Morphing Technology.

FTDI Morphing Technology
Deze door "Future Technology Devices International Ltd." ontwikkelde technologie houdt in dat de hardware hoofdzakelijk in FPGA-chip's zit. Deze chip's kunnen via USB op een eenvoudige manier volledig herprogrammeerd worden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van MPSSE, letterwoord van "Multi Protocol Synchronous Serial Engine". Hiermee kan de functie van een FPGA dus in circuit omgebouwd worden, vandaar dan ook de naam "Morphing Technology".

EasyScope II oscilloscoop software
De meegeleverde "EasyScope II" software zet een échte tweekanaals scope op uw scherm met de volgende specificaties:
- tijdbasis van 2 µs/div tot 50 ms/div in 14 stappen;
- oversampling knop voor verhogen van de resolutie (vanaf 20 µs/div);
- Y-kanalen van 10 mV/div tot 5 V/div in 9 stappen;
- "x10" knop voor automatische compensatie van 1/10 probes;
- AC/DC-koppeling;
- triggering op edge en puls;
- instelling triggerniveau en -offset;
- vertraagde triggering numeriek instelbaar;
- OSD-markers voor numerieke meting van spanning, tijd en frequentie;
- export naar CSV-formaat (analyse in Excel);
- save oscilloscoop scherm naar BMP;
- "Auto-Set" functie voor automatische instelling;
- single en run modus;
- alle gegevens numeriek op het scherm.

Spectrum analyser software
Met de knop "FFT Display" schakelt u in een eigen venster om naar tweekanaals frequentie analyse via Fast Fourier Transform met de volgende specificaties:
- man/auto voor handmatige of automatische schaling;
- averaging tot maximaal 50 sweeps reduceert ruis;
- zero padding verhoogt softwarematig het aantal meetgegevens door intrapolatie;
- twee OSD-markers voor numerieke meting;
- save analyser scherm als BMP;
- zes FFT-algoritmen;
- drie spectrum-algoritmen.

Digitale meter software
Met de knop "Meter Display" schakelt u in een eigen venster om naar een twee maal drievoudige digitale multimeter met de volgende specificaties:
- drie x vier digits;
- iedere meter afzonderlijk configureerbaar;
- meten van gemiddelde spanning;
- meten van echte effectieve spanning (True RMS);
- meten van maximale spanning;
- meten van minimale spanning;
- meten van top-tot-top spanning;
- meten van frequentie.

Functiegenerator software
Met de knop "Output" schakelt u de ingebouwde functiegenerator in. Met de

optie “SignalGen” uit het menu “Tools” verschijnt de functiegenerator in een eigen venster met de volgende specificaties:
- functie: DC, sinus, driehoek, zaagtand, vierkant, puls;
- zélf gedefinieerd: u kunt een databestand inlezen, waaruit de functiegenerator een signaal afleidt;
- uitgangsspanning: ±3,5 V max.;
- offsetspanning: ±3,5 V max.;
- aantal samples: 16 tot 1.024;
- frequentie:
  31,25 kHz max. bij 16 samples;
  488 Hz max. bij 1.024 samples.

EasyLogger datalogger software
De meegeleverde “EasyLogger” software zet een échte tweekanaals datalogger op uw scherm met de volgende specificaties:
- 100.000 samples/s tot 100 s/sample;
- 1.000.000 samples maximaal;
- flexibele schaling van Y-as in V, mV of zelf gedefinieerde grootheid;
- schaling van de X-as in samples of tijd;
- drie markers voor numerieke meting spanning en tijd;
- export naar CSV-formaat (analyse in Excel);
- export naar TXT-formaat;
- save logger scherm naar BMP;
- memo-functie voor commentaar bij marker punten;
- vier alarm pop-up’s;
- vier alarmberichten via e-mail.

Systeemeisen
De “Stingray” en de bijgeleverde software stellen de volgende eisen aan uw systeem:
- PC met USB 1.1 of USB 2.0 poort;
- 250 mA stroomcapaciteit van USB-poort;
- Windows 2000 of XP.

Opgelet!
De massa van de DS1M12 wordt via de afscherming van de USB-kabel verbonden met het chassis van uw PC. Dit betekent dat iedere spanning die wordt aangelegd aan de massa van de DS1M12 ook op de behuizing van uw PC terecht komt! Gebruik het apparaat dus nooit voor het meten van de netspanning of het meten in rechtstreeks uit het net gevoede apparatuur, zoals dimmers. Gebruik in dat soort gevallen steeds een scheidingstransformator!

Belangrijke opmerking
De DS1M12 verbruikt ongeveer 250 mA voedingsstroom uit de USB-poort van uw PC. Let op de maximale belasting die uw USB-poorten kunnen hebben! Zeker bij het gebruik van een moderne optische muis die via een tweede USB-poort op uw PC is aangesloten kan de totale belasting te groot worden. Gebruik dan een USB-hub met ingebouwde voeding.

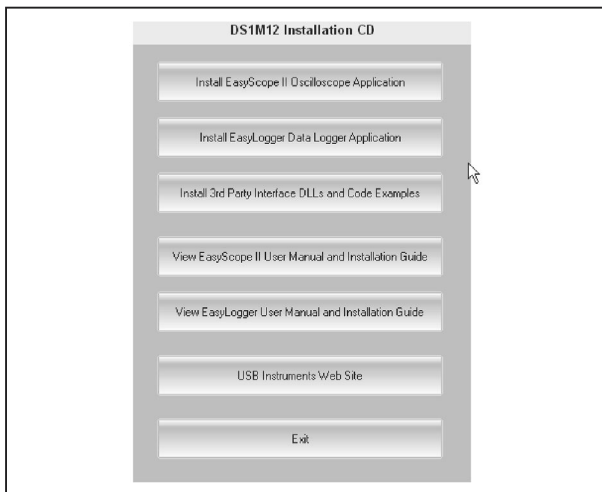
Installatie

Belangrijke opmerking
De software moet u installeren ***zonder aangesloten “Stingray”***! Sluit u tóch het apparaat aan, dan zullen de USB-drivers niet goed worden geïnstalleerd.

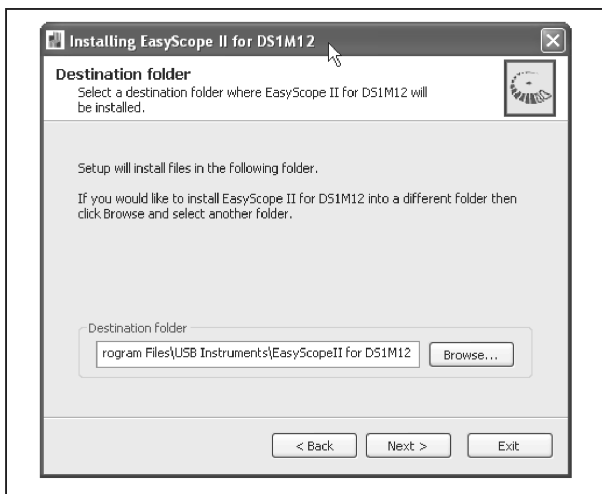
Installeren van “EasyScope II”
Plaats de meegeleverde mini CD-ROM in uw loopwerk, even later staat het installatievenster van figuur 8/3.14-2 op uw beeldscherm. Dubbelklik op de optie “Install EasyScope II Oscilloscope Application”. Na de obligate vensters “Welcome” en “Licence Agreement” (klik hier

3.14 De DS1M12 "Stingray", een vijf in één USB meetapparaat

op "I agree ...") kunt u in het venster van figuur 8/3.14-3 de directory selecteren waar u de software wilt installeren.



Figuur 8/3.14-2: Het openingsscherm van de zelfstartende CD-ROM.

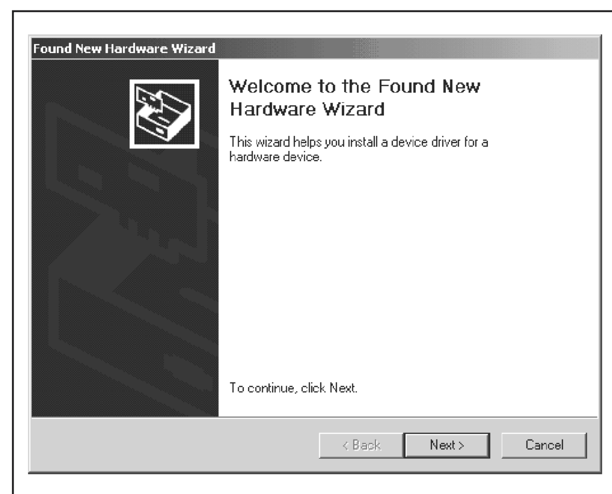


Figuur 8/3.14-3: In dit venster selecteert u de installatie directory.

Een klik op "Next" brengt u in het venster "Installing Files" en tot slot in het venster "EasyScope II for DS1M12 has been successfully installed!". De software heeft automatisch een snelkoppeling op uw bureaublad aangebracht waarmee u het programma gemakkelijk kunt opstarten.

Installeren van "EasyLogger"
Selecteer in het venster van figuur 8/3.14-2 de optie "Install EasyLogger Data Logger Application" en herhaal de procedure die is beschreven bij de installatie van "EasyScope II".

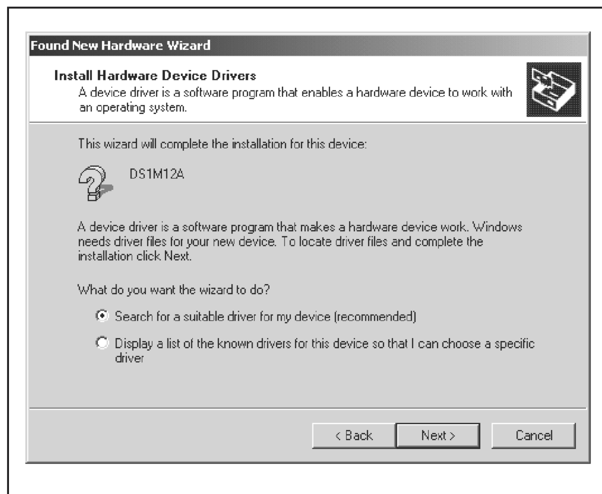
Installeren van de USB-drivers
Hoewel het apparaat maar één USB-poort in beslag neemt, gebruikt het twee USB-kanalen. Deze worden geïnstalleerd als drivers voor kanaal A en voor kanaal B. Plug de DS1M12 in een vrije USB-poort. Windows 2000 of XP ontdekt automatisch dat u nieuwe hardware toevoegt en zet het venster "Welcome to the Found New Hardware Wizard" op uw monitor, zie figuur 8/3.14-4.



Figuur 8/3.14-4: Windows heeft de nieuwe hardware gedetecteerd.

Na een klik op "Next" verschijnt het venster van figuur 8/3.14-5 op uw scherm. Windows gaat op zoek naar de USB-drivers voor de DS1M12. Selecteer "Search for a suitable driver for my device" en klik op "Next". In het volgende venster "Locate Driver Files" selecteert u "CD-ROM drives". Blijf in de volgende vensters op de knop "Next" klik-

ken tot het venster “Completing the Found New Hardware Wizard” verschijnt.



Figuur 8/3.14-5: Windows gaat op zoek naar de USB-drivers voor uw “Stingray”.

Opmerking
In Windows 20000 en XP wordt de beschreven procedure automatisch een tweede keer doorlopen, want er moet een tweede USB-driver worden geïnstalleerd.

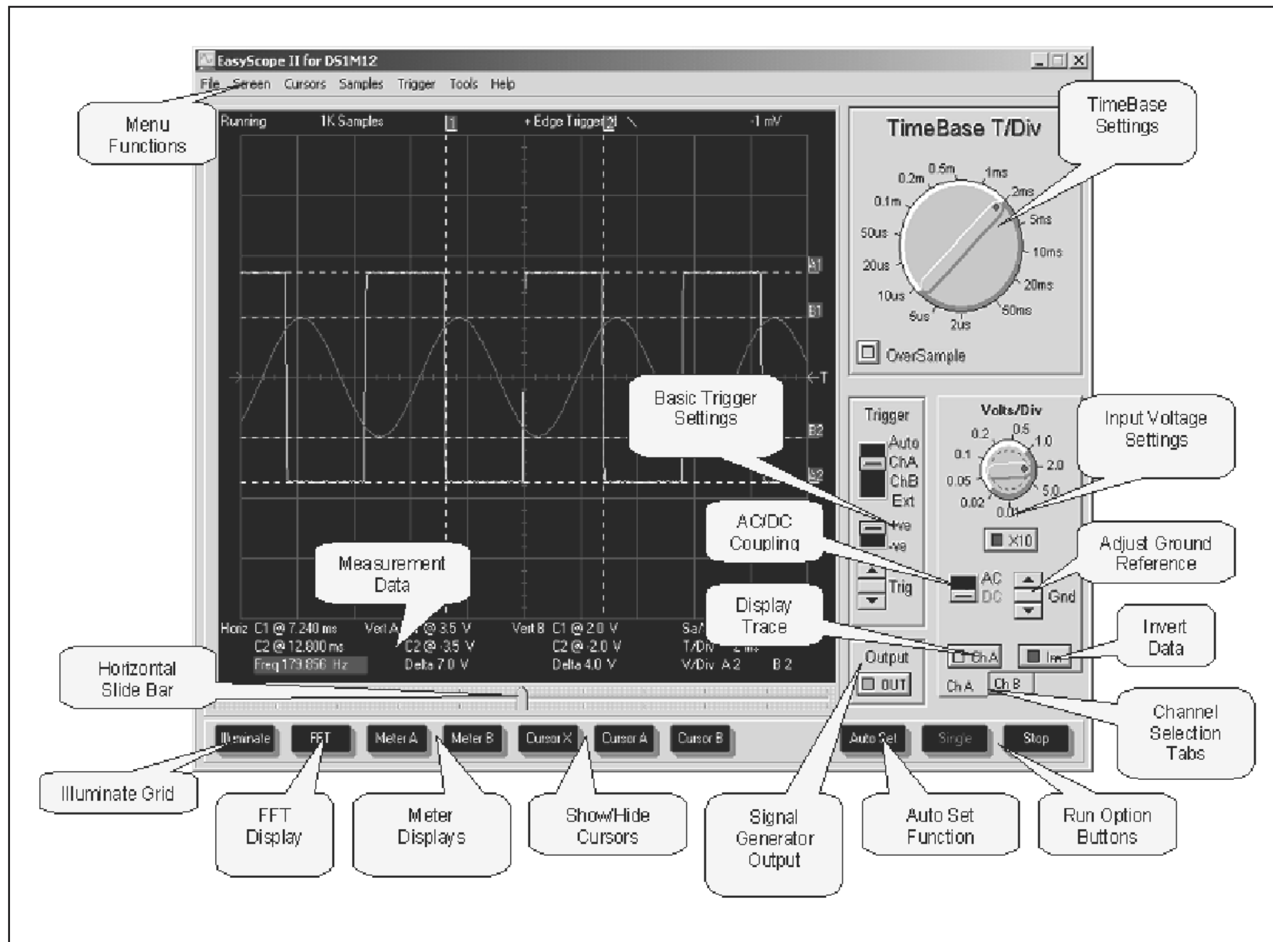
De oscilloscoop

Het werkvenster
U start de “EasyScope II for DS1M12” door dubbelklikken op het betreffende pictogram op uw bureaublad. Even laten verschijnt er een fraai vormgegeven oscilloscoop op uw beeldscherm, zie figuur 8/3.14-6, met alle knoppen en schakelaars die u van een “echte” scoop kent. U bedient deze knoppen en schakelaars met de muis. Op drukknoppen klikt u met de linker muisknop, draai- en schuifschakelaars verdraait u door er met de muis op te gaan staan en met ingedrukte linker muisknop te draaien of te verplaatsen.

De bedieningsknoppen
Voor de volledigheid even in het kort de functie van alle knoppen en potentiometers.

– TimeBase Setting
  De tijdbasis schakelaar met een bereik van 50 ms/div tot 2 µs/div.
– Oversampling
  Deze knop bedient het oversampling-algoritme en wordt actief (rood) als u de tijdbasis schakelaar op een afbuigsnelheid van 20 µs/div of hoger zet. Wij komen later op deze handige functie terug.
– Input Voltage Setting
  De knop voor het instellen van de verticale gevoeligheid, met een bereik van 5 V/div tot 0,01 V/div.
– x10
  Met deze knop compenseert u de gevoeligheid als u een 1/10 verzwakker in de meetkabel opneemt. Klikken op deze knop heeft tot gevolg dat de schakelaar “Volt/Div” tien keer minder gevoelig wordt. De bereiken gaan dan van 50 V/div tot 0,1 V/div.
– Invert Data
  Inverteert het signaal op het scherm rond de nul-as, wat positief is wordt negatief en vice versa.
– Adjust Ground reference
  Stelt het 0 V niveau op het scherm in. Links naast het oscilloscoopscherm ziet u een klein geel pijltje. Dit gaat op en neer als u de GND-potentiometer bedient.
– AC/DC Coupling
  Deze omschakelaar bedient een miniatuur relais in uw “Stingray” die in de stand “AC” een condensator tussen de ingang en de probe schakelt.

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat



Figuur 8/3.14-6: De software-scope “EasyScope II for DS1M12”.

In deze stand wordt dus een eventueel op het meetsignaal aanwezige gelijkspanning geblokkeerd.

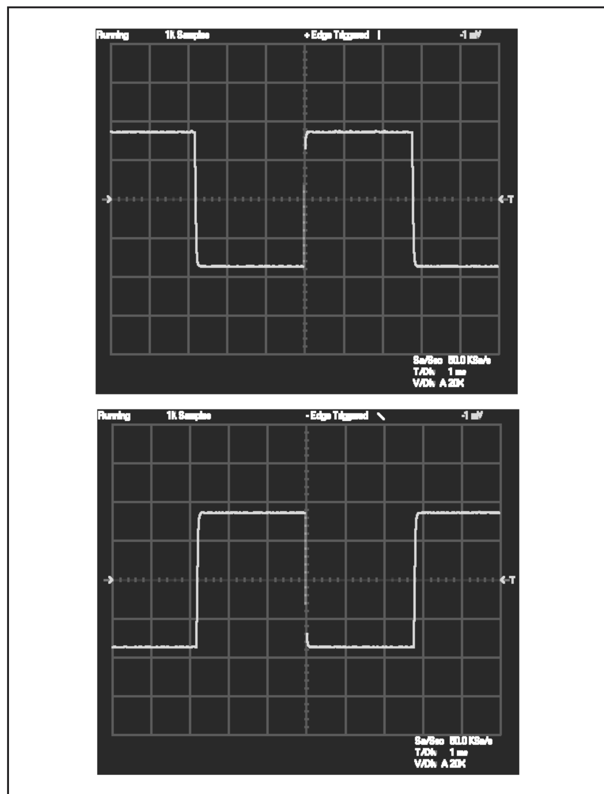
– Display Trace
Deze knop geeft aan op welk van beide kanalen (“Ch A” of “Ch B”) de besproken instellingen van de “Voltage Settings” van toepassing zijn.

– Channel Selection Tabs
Twee tabs waarmee u óf kanaal A óf kanaal B “naar de voorgrond haalt”, zodat de bedieningsknoppen van dát kanaal actief worden.

– Basic Trigger Settings
Met deze drie knoppen stelt u de basistriggering van uw scoop in. Met de bovenste schuifschakelaar selecteert u de triggerbron (automatisch, kanaal A, kanaal B of extern), met de tweede schuifschakelaar selecteert u triggering op positieve of negatieve flanken, met de onderste schakelaar stelt u het triggerniveau in. Het triggerniveau wordt weergegeven door een gekleurd pijltje “T” aan de rechter zijkant van het oscilloscoopscherm.
In de stand “Auto” werkt uw DS1M12 vrijlopend, dat wil zeggen dat het ingangssignaal zonder triggervoorwaarden wordt gedigitaliseerd. In de standen “Ch A” en “Ch B” wordt het ingangssignaal gemeten als aan de ingestelde triggervoorwaarden wordt voldaan.

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat

Uit figuur 8/3.14-7 wordt het verschil tussen positief en negatief triggeren meteen duidelijk. In het bovenste oscillogram wordt getriggerd op de positieve flank zonder vertraging. In het onderste oscillogram wordt getriggerd op de negatieve flank. Merk op dat het triggerpunt in het midden van het scherm staat, op de rode lijn en dus niet zoals bij “echte” scopes aan de linkerrand van het beeld.



Figuur 8/3.14-7: Het verschil tussen triggeren op een negatieve en positieve flank.

– Illuminate Grid
  Als u op deze knop klikt, wordt het raster voor het scherm helderder weergegeven, een softwarematige emulatie van de lampjes die bij een “echte” scope het raster belichten. U kunt ook een eigen raster ontwerpen.
– FFT Display
  Klikken op deze knop start de frequentie spectrum analyser in een eigen venster.
– Meter Displays
  Door op deze knop te klikken start u de drievoudige digitale multimeters in een eigen venster.
– Show/Hide Cursors
  Hiermee schakelt u naar wens twee verticale en vier horizontale cursoren in, waarmee u nauwkeurig tijden, frequenties en spanningen kunt meten.
– Auto Set Function
  Een interessante optie, waarmee u de scope opdracht geeft automatisch alle knoppen in de juiste stand te zetten voor een stabiel beeld.
– Run Option Buttons
  Als u op de knop “Single” klikt zal uw DS1M12 één inleescyclus uitvoeren op het moment dat aan de ingestelde triggercondities wordt voldaan en de resultaten op het oscilloscoopscherm zetten. Klikt u op de knop “Run” dan wordt uw DS1M12 actief en werkt als een gewone oscilloscoop. Het ingangssignaal wordt gedigitaliseerd als aan de triggervoorwaarden wordt voldaan. Klikken op de knop “Run” heeft tot gevolg dat deze knop verandert in een knop “Stop”. Klikt u op deze knop, dan houdt uw DS1M12 onmiddellijk op met het digitaliseren van het ingangssignaal en kunt u de meetgegevens rustig bekijken.
– Horizontal Slide Bar
  Onder het oscilloscoopscherm ziet u een schuifpotentiometer. Bovendien ziet u in het midden van het oscilloscoopscherm een verticale blauwe lijn. Deze lijn geeft het triggermoment weer. Door deze “Slide Bar” naar links of rechts te verplaatsen

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat

kunt u door alle gedigitaliseerde ingangssamples vóór en ná het triggermoment scrollen.

- Measurement Data
  In dit deel van het scherm worden de numerieke meetgegevens weergegeven van de gemeten spanningen, tijden en frequenties met de zes cursoren.
- Signal Generator Output
  Door op deze knop te klikken wordt de ingebouwde functiegenerator actief.

In- en uitgangen op uw DS1M12

Uw scope heeft drie BNC connectoren. De twee linker zijn de ingangen voor de twee kanalen, de meest linkse is verbonden met kanaal A. De rechtse heeft twee functies. In de scope modus kunt u op deze connector een extern triggersignaal aansluiten. In de functiegenerator modus staat hierop het uitgangssignaal van de ingebouwde generator.

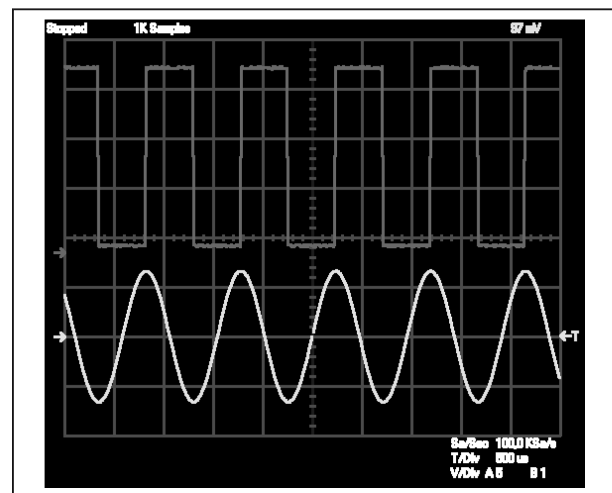
De LED’s op uw DS1M12

Naast iedere BNC connector staat een LED. Deze LED’s gaan branden als de betreffende connector actief is.

Aan de slag

De eerste meting met “Auto Set”

Om uw DS1M12 te leren kennen is het verstandig het apparaat aan te sluiten op niet te ingewikkelde signalen, bijvoorbeeld een sinus van 1 kHz, 5 V effectief op kanaal A en een vierkant met dezelfde frequentie op kanaal B. Beide signalen kunt u uit een standaard laagfrequent functiegenerator halen. Klik op de knop “Auto Set”. U ziet nu eerst de “Volts/div” knoppen van beide kanalen naar de juiste stand draaien en nadien de knop “T/div” automatisch de juiste stand opzoeken. De “Auto Set” heeft inmiddels ook de triggerinstellingen aangepast, zodat u het stabiele plaatje van figuur 8/3.14-8 op het scherm van uw scope ziet. U moet hoogstens even het nulniveau met de hand bijstellen (knop “Gnd”). Klik nu op de knop “Stop” zodat u een stabiel beeld krijgt en wat u ziet kunt onderzoeken.



Figuur 8/3.14-8: De “Auto Set” zet in dit voorbeeld een 1kHz sinus van 5 V effectief en een blokgolf automatisch op het scopescherm.

U merkt op dat de default kleur van kanaal A geel is en kanaal B paars wordt weergegeven. Midden in het scherm ziet u een blauwe lijn die het triggermoment weergeeft. Merk op dat u op het scherm niet alle samples ziet, u kunt namelijk met de “Horizontal Slide Bar” naar links en naar rechts door alle opgeslagen samples scrollen. Links ziet u de twee pijltjes die het nulniveau van het kanaal weergegeven, rechts ziet u het triggerpijltje “T”, ingesteld op kanaal A, want dat is de standaard triggerinstelling van de “Auto

Set”. Aan de bovenste rand van het scherm ziet u een paar gegevens:

- “Stopped” geeft aan dat het registreren van gegevens is gestopt;
- “1K Samples” geeft het aantal samples weer dat de scope heeft ingelezen (lees verder);
- “97 mV” geeft het triggerniveau weer.

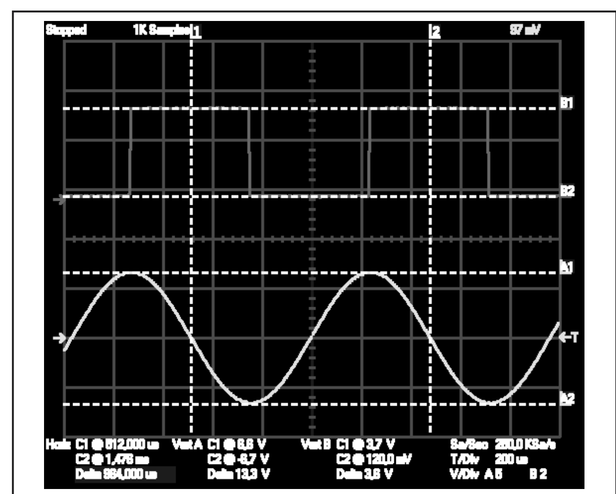
Onder in het beeld worden de standaard instellingen van de tijdbasis en de twee verticale versterkers weergegeven.

Spanningen en tijden numeriek meten

Klik op de knop “Run”, zet de tijdbasisschakelaar op 200 µs/div en de verzwakkers op 2,0 respectievelijk 5,0 V/div. U krijgt nu twee perioden van het ingangssignaal schermvullend in beeld. Klik vervolgens op de knop “Stop”, het beeld bevriest. U kunt nu de exacte waarde van de top-tot-top waarde van het ingangssignaal en de frequentie ervan gaan meten. Klik op de knop “Cursor A”. Er verschijnen twee horizontale stippellijnen in beeld, gemerkt met blauwe vakjes “A1” en “A2”. Deze lijnen liggen nu nog over elkaar heen, Ga met de muiscursor naar het blauwe vakje en sleep de lijnen met ingedrukte linker muisknop naar de positieve en negatieve toppen van het signaal van kanaal A (de sinus). Klik vervolgens op “Cursor B” en herhaal de procedure met de cursoren “B1” en “B2”. Onder het oscillogram ziet u nu tekstjes “VertA” en “VertB” waar de exacte spanningen op de vier cursoren “A1”, “A2”, “B1”en “B2” worden weergegeven. Daaronder staat “Delta” en het zal duidelijk zijn dat hiermee het absolute spanningsverschil wordt bedoeld.

Klik vervolgens op de knop “CursorX”. U ziet twee verticale cursoren verschijnen, “1” en “2”, waarmee u absolute tijdmetingen kunt verrichten. U kunt deze twee cursoren bijvoorbeeld gebruiken om de breedte van een puls te berekenen of de periode van het signaal. U ziet dat de informatie in het tekstvlak is aangevuld met de absolute tijdwaarden van de twee cursoren, met “Delta” wordt het tijdsverschil, dus de pulsbreedte of de periode in beeld gezet.

In figuur 8/3.14-9 hebben wij de resultaten van deze metingen samengevat.



Figuur 8/3.14-9: Het werken met de zes cursoren, die overigens officieel “O.S.D.-markers” worden genoemd.

Frequenties numeriek meten

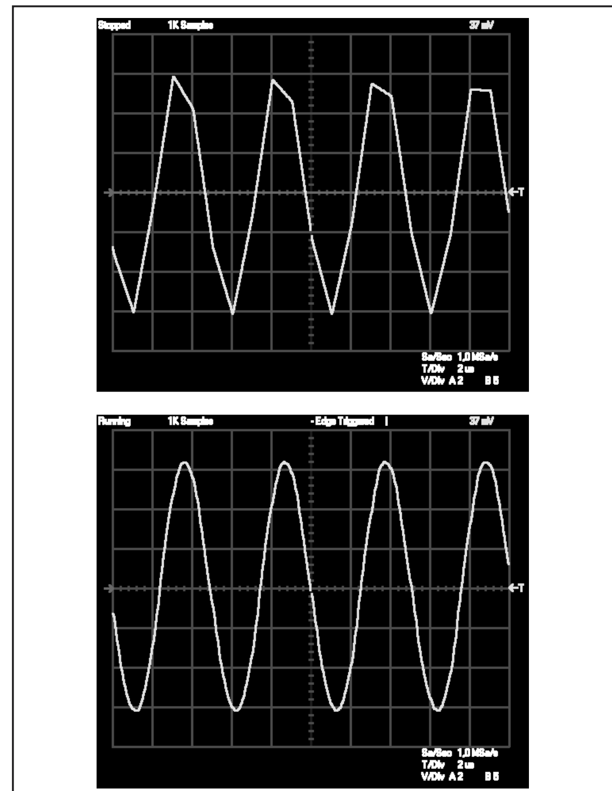
U ziet dat het vakje “Delta C” in een blauw kader staat. Klikt u op dat kader, dat rekent het programma de gemeten periode om naar een frequentie.

Experimenteren met oversampling

De optie “Oversample” werkt alleen op het kanaal dat is ingesteld als triggerbron. U moet dus eerst de “Trigger” instellen op “ChA” of “ChB”. Om het voordeel van de softwarematige oversampling in te zien moet u een hoogfrequent signaal op de ingang van uw DS1M12 zetten. Gebruik bijvoorbeeld

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat

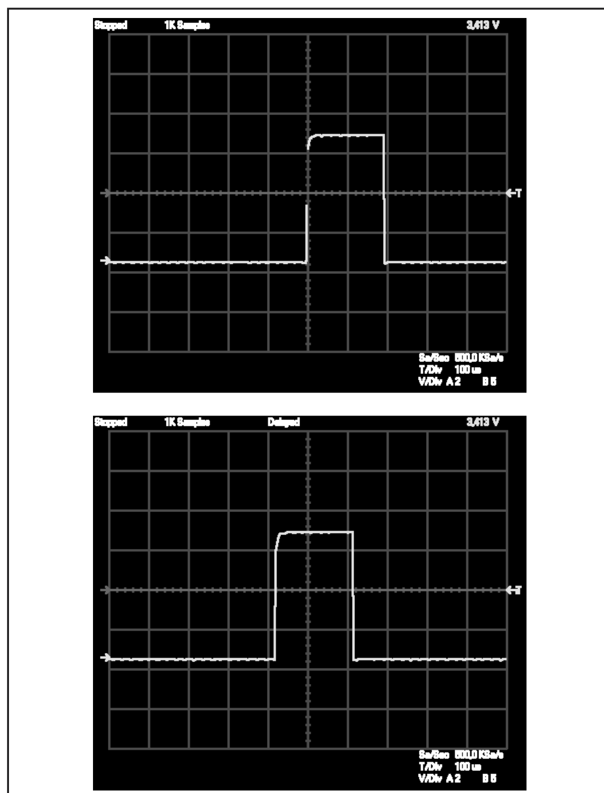
een sinus van 200 kHz en zet de knop van de tijdbasis op 2 µs/div. U ziet dat de knop “OverSample” rood wordt. Klik deze optie weg. In het bovenste oscillogram van figuur 8/3.14-10 ziet u het resultaat van de meting met de normale sampling. Vanwege de hoge frequentie van het signaal krijgt het beeld last van wat genoemd wordt ”de stapsgewijze benadering”. Dat is een fundamentele eigenschap van analoog naar digitaal omzetting. Het analoog ingangssignaal wijzigt continu van momentele grootte, de ADC neemt monsters en ieder monster is een momentopname van de grootte van het ingangssignaal. Hoe het ingangssignaal tussen twee monsters varieert ontgaat het systeem. U ziet dus als het ware de opeenvolging van die digitale momentopnames op het scherm en vandaar dat het beeld stapvormig is opgebouwd. Klik nu op de rode knop “OverSample”. De software schakelt nu een systeem in dat ook wordt gebruikt bij goede Audio-CD spelers. Bij oversampling worden wiskundige algoritmen ingeschakeld, die kunstmatig samples tussen de “echte” samples van de ADC invoegen. Hierdoor lijkt het alsof de bemonsteringssnelheid van het apparaat toeneemt. Het resultaat is spectaculair. In het onderste oscillogram ziet u hoe uw DS1M12 mét oversampling de sinus van 200 kHz netjes op het scherm zet. De trapvormige benadering is verdwenen, het oscillogram is weer glad.
Het oversampling principe verhoogt de samplingsnelheid van de hardwarematige 1 Msamples/s tot 20 Msamples/s en is beschikbaar in de vier snelste standen van de tijdbasis.
De oversampling werkt echter alleen betrouwbaar als u een stabiel signaal aan de ingang van de scope aanbiedt, dus een periodiek signaal met een constante frequentie en een constante amplitude.



Figuur 8/3.14-10: Door het inschakelen van de oversampling worden snelle signalen tóch zonder de beruchte stapvormige benadering weergegeven.

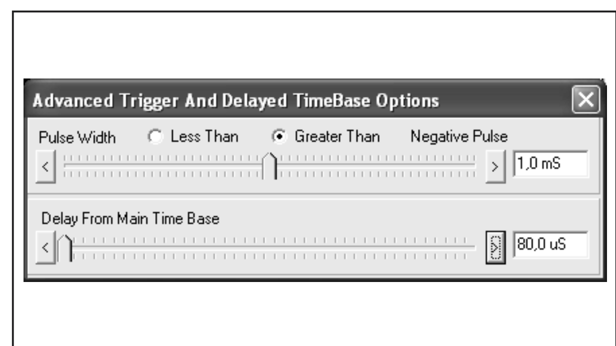
De vertraagde tijdbasis
Aan de bedieningselementen is het niet te zien, maar achter een van de menu’s gaat een heel krachtig werktuig schuil: de vertraagde tijdbasis. U kent ongetwijfeld het principe van vertraagde tijdbasis van de betere “echte” analoge oscilloscoop. Normaal start de tijdbasis op het moment dat het ingangssignaal voldoet aan de triggercondities. Als u met vertraagde tijdbasis werkt, kunt u de vertraging instellen tussen het triggermoment en het moment waarop de tijdbasis start met het schrijven van één trace. Uw digi-

tale DS1M12 beschikt ook over een dergelijke functie.
Als voorbeeld zetten wij een smalle puls met een breedte van 200 µs met een frequentie van 125 Hz op de ingang van de scope en triggeren op de positieve flank van het signaal. Stel nu de tijdbasis zo in dat het bovenste oscillogram van figuur 8/3.14-11 op uw beeldscherm verschijnt.



Figuur 8/3.14-11: Met dit voorbeeld wordt de werking van de vertraagde tijdbasis toegelicht.

Een mooi plaatje, maar omdat de positieve flank samenvalt met de blauwe triggerlijn zien wij niet alle details van deze voorflank. Klik op het menu “Trigger” en selecteer de optie “Delay From Trigger”. In het venstertje van figuur 8/3.14-12 vult u bij “Delay From Main Time Base” een vertraging van 80 µs in. Klik het venster weg en zie wat de scope er nu van maakt: het onderste oscillogram van figuur 8/3.14-11. Door de vertraging tussen triggermoment en tijdbasis valt de positieve flank nu vóór de triggerlijn en kan goed worden geobserveerd.
De delay kunt u in het venster van figuur 8/3.14-12 zowel numeriek invullen of door middel van de schuifpotentiometer naar de gewenste waarde schuiven.



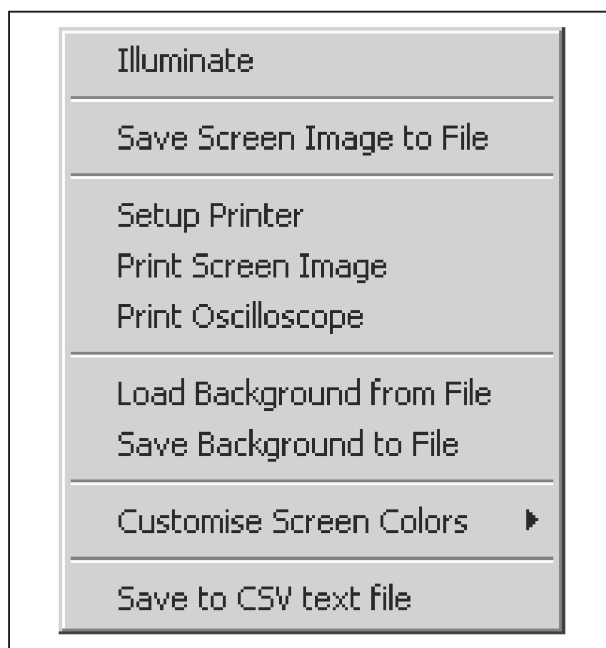
Figuur 8/3.14-12: In dit venster stelt u de vertraging tussen trigger en tijdbasis in.

Triggeren op pulsbreedtes

In het venster van figuur 8/3.14-12 ziet u nog een tweede schuifpotentiometer “Pulse Width” en twee knopjes “Less Than” en “Greater Than”. Hiermee kunt u een derde triggermogelijkheid instellen die zonder meer uniek te noemen is. Hiermee kunt u de triggervoorwaarde koppelen aan de breedte van een puls. Stelt u bijvoorbeeld een breedte in van 10 µs en klikt de knop “Less Than” aan, dat zal uw DS1M12 alleen triggeren op een puls die smaller is dan 10 µs. Dit is een uniek systeem om een stilstaand beeld te krijgen in ingewikkelde digitale pulstreinen, bijvoorbeeld een serieel datasignaal en maakt van uw DS1M12 een eenvoudige maar effectieve logische tweekanaals analyser. U schakelt deze optie in door het “Trigger”-menu te ope-

nen, de optie “Pulse” te selecteren en dan “Negative” of “Positive”.

Opslaan van gegevens
Een groot voordeel van een PC-scope zoals uw DS1M12 is uiteraard het gemak waarmee u de gemeten signalen verder kunt verwerken. Geen gedoe met digitale camera’s op statieven voor de scope, maar simpelweg softwarematige verwerking. U kunt de beelden van uw DS1M12 op diverse manieren bewaren en verder verwerken. Alle beschikbare opties treft u aan onder het menu “Screen”, zie figuur 8/3.14-13.

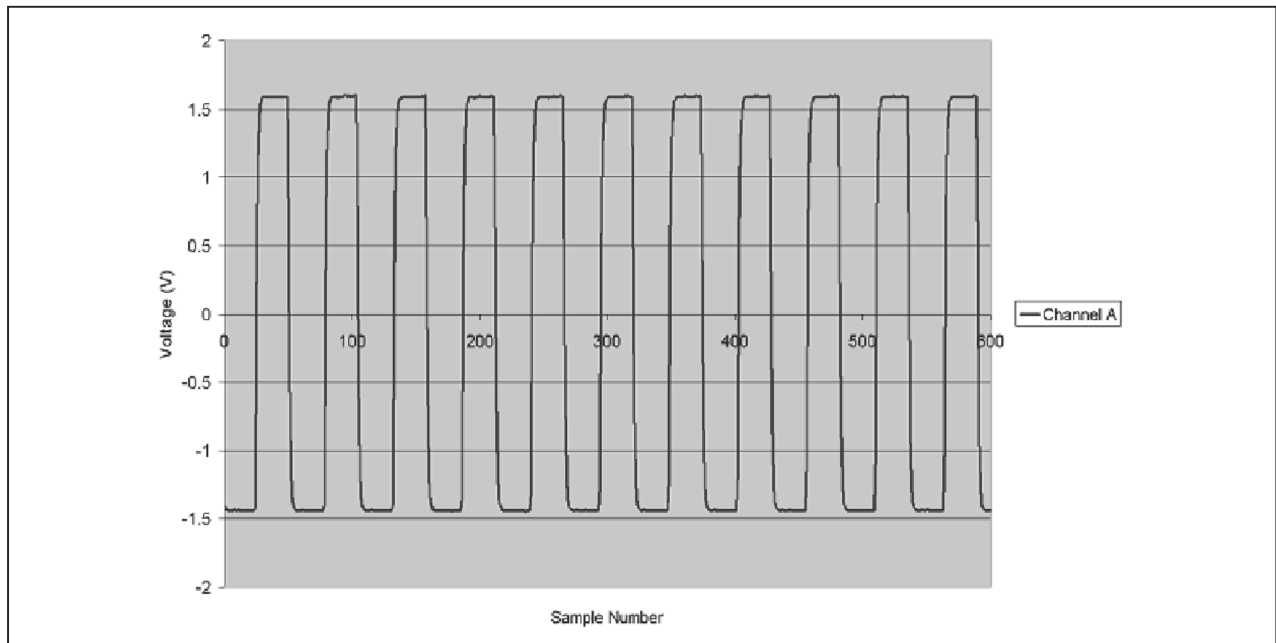


Figuur 8/3.14-13: De opties van het menu “Screen”.

– Save Screen Image to File
  Met deze optie kunt u alleen het beeldscherm van uw DS1M12 opslaan als gekleurd BMP-bestand met als resolutie 545 x 473 pixels. Alle numerieke gegevens boven en onder het oscillogram worden in het bestand opgenomen.
– Setup Printer
  In het bekende venster van Windows kunt u uw printer configureren.
– Print Screen Image
  Stuurt het scherm rechtstreeks naar uw printer, u krijgt een afdruk van 14,5 x 12,5 cm^2.
– Print oscilloscope
  Stuurt het volledig venster van “EasyScope II” naar uw printer met als afmetingen 21 x 16 cm^2.
– Load Background from File
  Met deze optie kunt u een eigen lijnenraster op het oscillogram plakken. De rasters zijn BMP-bestanden met als afmetingen 545 x 473 pixels, die u met een grafisch programma kunt ontwerpen.
– Save background te File
  Een nogal overbodige optie, die het achtergrondraster dat u heeft ingeladen weer als BMP naar uw harde schijf schrijft.
– Save to CSV text file
  Een zeer nuttige optie, die de digitale gegevens van alle monsters onder de vorm van decimale getallen in een komma gesepareerd CSV-bestand opslaat. U heeft dus toegang tot de data en kunt deze importeren is alle applicaties die CSV-bestanden kunnen inlezen. In figuur 8/3.14-14 ziet u bijvoorbeeld een CSV-bestand van de “Stingray” dat is ingelezen en geanalyseerd in Excel.

Overige functies
Veel opties in de zes menu-items van “EasyScope II” zijn in feite overbodig, want het zijn doublures van acties die u veel sneller met de drukknoppen kunt inschakelen. Toch zitten er een paar interessante opties in de menu’s verborgen, die we even aan u voorstellen.

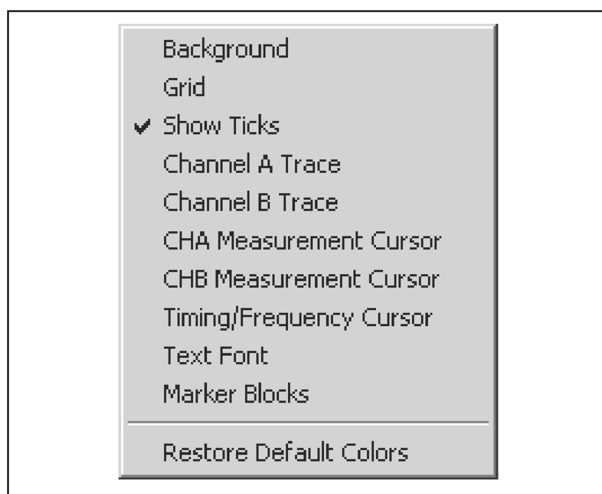
3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat



Figuur 8/3.14-14: Het exporteren van de meetgegevens naar Excel.

Menu “Screen”, optie “Customise Screen Colors”

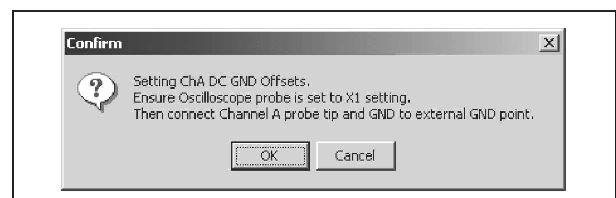
Met deze optie, zie figuur 8/3.14-15, kunt u de kleuren van alle elementen van het oscilloscoopscherm naar eigen smaak instellen en desgewenst weer terugzetten naar de default-kleuren.



Figuur 8/3.14-15: Met deze opties kunt u de kleuren aanpassen van alle gegevens die uw DS1M12 op het scherm zet.

Menu “Tools”, optie “Set GND Offset”

Met deze optie kunt u een bepaald spanningsniveau definiëren als virtuele massa. Sluit uw DS1M12 aan op het punt in de schakeling waar de spanning op staat die u als massa wilt definiëren en klik in het venstertje van figuur 8/3.14-16 op de knop “OK”. Vanaf dit moment zal de software alle gemeten spanningen refereren naar dit kunstmatig massaniveau.



Figuur 8/3.14-16: Met dit venster bevestigt u dat de spanning op de ingang tot virtuele massa wordt bevorderd.

Menu “Tools”, optie “Clear GND Offset”

Het kunstmatig massaniveau wordt verwijderd, massa is weer gelijk aan 0 V.

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat

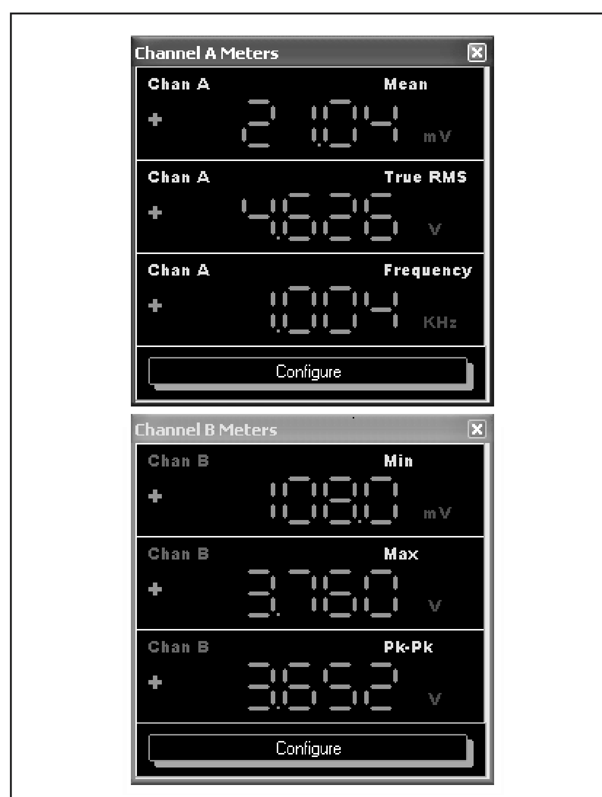
Menu “Samples”
In dit menu kunt u de grootte van de sample-buffer instellen op:
- 8 kB;
- 4 kB;
- 2 kB;
- 1 kB.

De default-waarde is 1 kB, hoe groter de buffer, hoe langer het duurt voor uw DS1M12 een complete meetcyclus heeft ingelezen. Dit kan bij trage tijdbasissnelheden een beperkende factor worden.

De digitale meters

Twee maal drie maal vier digits
U start de digitale meters door het klikken op de knoppen “Meter A” en/of “Meter B”. In het venster van figuur 8/3.14-17 ziet u de drie digitale meters van beide kanalen met een resolutie tot 9999. Deze meten ieder één parameter van de ingangsspanning.

Instellen van de parameters
Klik op de knop “Configure”, in het venster van figuur 8/3.14-18 kunt u aan ieder van de drie meters één parameter van het ingangssignaal toekennen. U kunt kiezen uit:
- Mean Voltage
  De gemiddelde waarde van de spanning.
- True RMS Voltage
  De echte effectieve waarde van de ingangsspanning. De effectieve waarde is de waarde die bij wisselspanningen als dé waarde van de spanning wordt gezien. Als we het hebben over “230 V netspanning”, dan bedoelen wij dat de effectieve waarde van de netspanning gelijk is aan 230 V.
- Peak to Peak Voltage
  De top-tot-top waarde van de ingangsspanning.
- Minimum Voltage
  De negatieve topwaarde van de ingangsspanning.
- Maximum Voltage
  De positieve topwaarde van de ingangsspanning.
- Frequency
  De frequentie van het ingangssignaal.

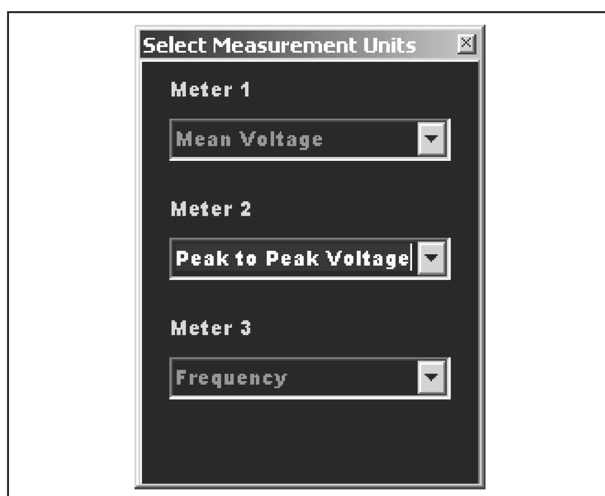


Figuur 8/3.14-17: De zes digitale meters met een resolutie tot 9999.

De nauwkeurigheid
We zijn zeer benieuwd naar de nauwkeurigheid van de metingen. We leggen een 1 kHz sinus aan de DS1M12 aan en meten met een zeer nauwkeurige vijf-en-een-halve digit digitale meter (Philips PM2525) de frequentie, de effectieve waarde en de top-tot-top waarde.
De resultaten:

– frequentie: referentie 1,000 kHz, gemeten 1,003 kHz
– effectieve waarde: referentie 0,9979 V, gemeten 0,9935 V
– top-tot-top spanning: referentie 2,841 V, gemeten 2,865 V

We kunnen zonder meer besluiten dat uw DS1M12 uitermate betrouwbare metingen verricht.



Figuur 8/3.14-18: In dit venster stelt u in welke parameter iedere meter moet meten.

De FFT-analysers

Inleiding

Zoals u ongetwijfeld weet, heeft de Franse wiskundige Fourier ooit aangetoond dat ieder periodiek signaal, hoe grillig van vorm ook, samengesteld is uit zuivere sinussen en cosinussen met frequenties die gelijk zijn aan een veelvoud van de frequentie van het periodiek signaal. Fourier heeft ook de wiskunde bedacht om de grootte van al die harmonische signalen te berekenen. Er zijn tal van wiskundige algoritmen ontwikkeld die, uit de digitale gegevens die een ADC levert en die natuurlijk een “digitale presentatie” zijn van de vorm van het ingangssignaal, een dergelijke frequentie-analyse softwarematig uitvoeren. Deze algoritmen noemt men “FFT”, letterwoord van “Fast Fourier Transformation”. Ook de frequentie-analysator van uw DS1M12 maakt gebruik van een dergelijk FFT-algoritme om de frequentiesamenstelling van het ingangssignaal te berekenen en op uw scherm te zetten.

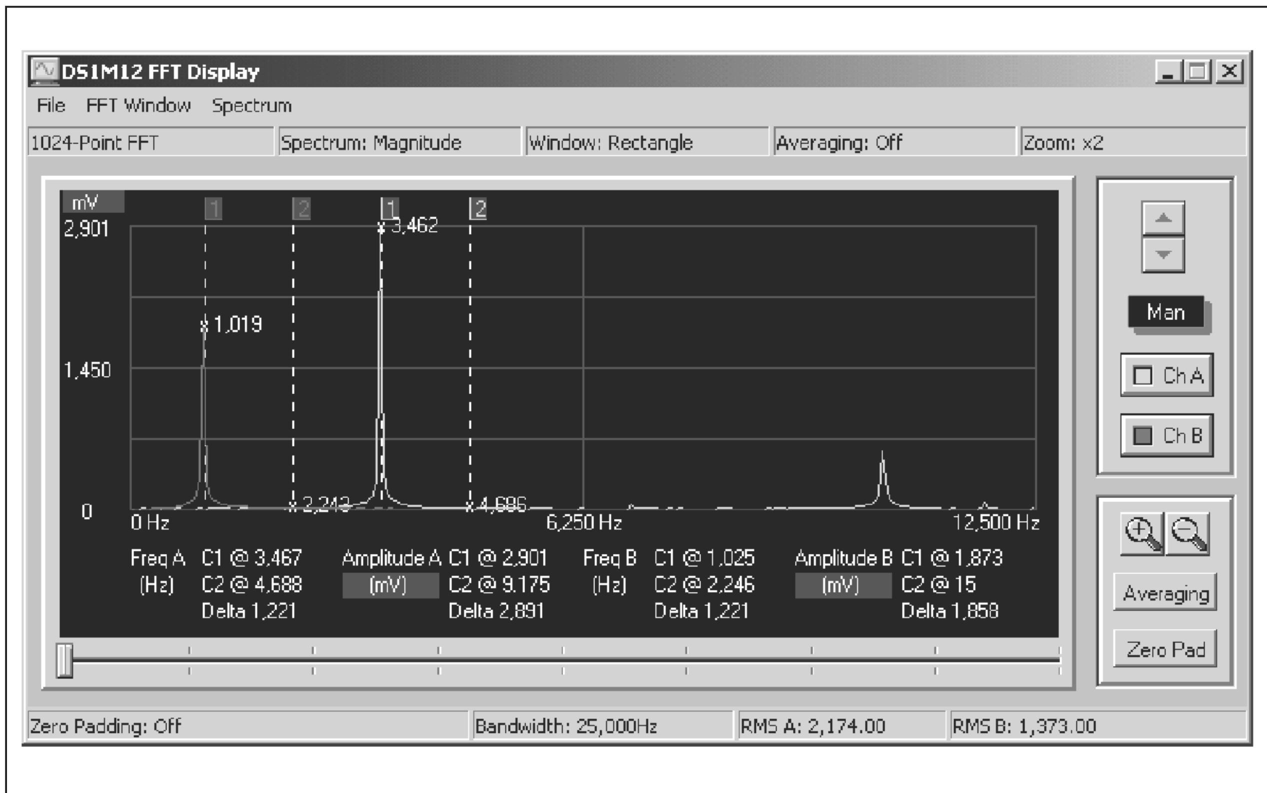
Het FFT Display

Als u op de knop “FFT” klikt, verschijnt de FFT-analyser in het eigen venster van figuur 8/3.14-19 op uw scherm. U ziet meteen de frequentie-analyse van de twee ingangssignalen. De horizontale as is natuurlijk een frequentie-as. De schaalindeling is afhankelijk van de stand van de tijdbasisinstelling in het venster van de scope. ***Beide vensters werken dus samen!*** De verticale as is op dit moment geijkt in mV, maar dat kunt u met één klik op een knop omzetten in dB.

U ziet dat de grondfrequentie, die vrijwel steeds de hoogste amplitude heeft, de verticale as volledig vult. Dat doet de software automatisch, maar deze functie is uit te schakelen. Verder ziet u vier cursoren “1”, “2”, “1” en “2”, die u op de bekende manier door het beeld kunt verplaatsen. Onder het oscillogram verschijnt zowel de frequentie als de amplitude van de meetpunten waar u de cursoren plaatst. Met “Delta” wordt weer het frequentie- en spanningsverschil weergegeven.

Met de scroll-bar onder het scherm kunt u door de gegevens in de gegevensbuffer scrollen en dus een ander deel van het frequentiebereik in beeld zetten. Met de twee knoppen “ChA” en “ChB” kunt u beide kanalen in- en uitschakelen.

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat



Figuur 8/3.14-19: Het venster van de FFT-analyser.

Omschakelen naar dB
U ziet dat de vakjes “mV” in een blauw kader staan. Klikt u hierop, dan wordt de verticale schaal ingedeeld in dB en worden ook de spanningswaarden op de twee cursoren in dB weergegeven.

Handmatige schaling
Klik op de knop “Man”, met de twee pijltjestoetsen kunt u nu de verticale schaal vergroten of verkleinen. Op deze manier kunt u zwakke harmonischen dus beter in beeld krijgen. De tekst op de knop verandert in “Auto” en u kunt weer automatisch laten schalen door op deze knop te klikken.

De frequentie-as vergroten en verkleinen
Met de twee zoomknopjes (de vergrootglaasjes) kunt u de schaal van de horizontale frequentie-as vergroten of verkleinen.

Averaging
Als u een signaal meet met veel ruis zal het spectrogram natuurlijk ook een frequentie-analyse uitvoeren op de ruis. Het gevolg is dat het beeld nogal verontreinigd is met de frequentie-aandelen van de ruis. Dit kunt u oplossen door via de knop “Averaging” een gemiddelde meting uit te voeren. De software verzamelt dan eerst de meetresultaten van 5, 10, 20 of 50 scans en telt deze op. Omdat ruis een statistisch verschijnsel is, heeft het middelen van diverse meetwaarden tot gevolg dat de ruis daalt. Bij de eerste meting is het ruissignaal op een bepaald tijdstip na triggering bijvoorbeeld +5 mV, bij de twee meting -2 mV en bij de derde meting -4 mV. Het totale ruissig-

naal op dat bepaald tijdstip na triggering wordt dan slechts -1 mV.

Zero Padding

“Zero Padding” is een beetje te vergelijken met oversampling. Er worden dus kunstmatig meetpunten tussen de “echte” ingelast, waardoor de resolutie van het spectrum toeneemt. Dat merkt u meteen aan de frequentie-as die wordt uitgerekt. U kunt de schaal instellen op x2, x4, x8 en x16.

Meetresultaten saven

Via het menu “File” en de optie “Save As” kunt u uw frequentie spectrogram bewaren als BMP-bestand. Het is niet mogelijk de meetgegevens numeriek te bewaren.

Meetresultaten printen

Via het menu “File” en de optie “Print” wordt het scherm van de FFT-analyser, met alle instellingen, naar uw printer gestuurd.

Het menu “FFT Windows”

In dit menu kunt het soort FFT-algoritme instellen op:
– Rectangle;
– Triangle;
– Cos2;
– Gauss;
– Hamming;
– BlackMan.

“Rectangle” is de default instelling.

Het menu “Spectrum”

In dit menu kunt u de schaal van de Y-as instellen op:
– Power;
– Magnitude;
– Phase.

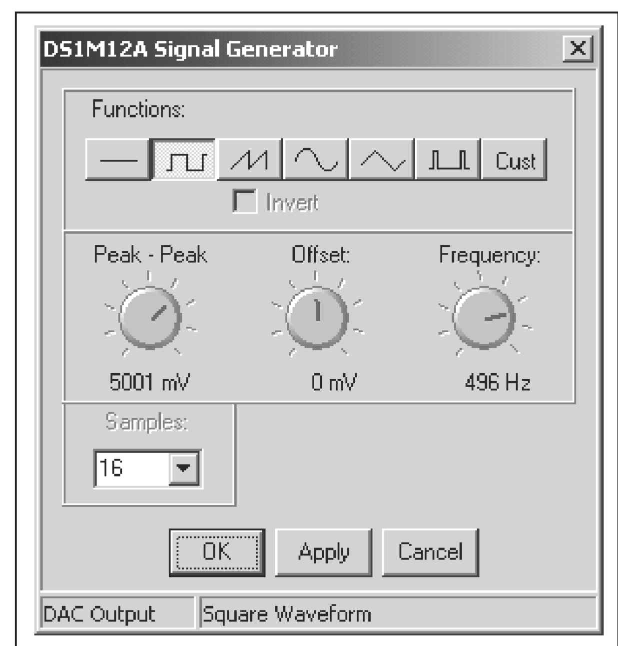
“Magnitude” is de default-instelling.

De functiegenerator

Activeren

Om de laagfrequent functiegenerator te activeren moet u twee handelingen verrichten:
– klik op de knop “Out” in het oscilloscoop venster van uw DS1M12, de groene LED naast de rechter BNC connector gaat branden;
– Ga naar het menu “Tools” en klik op de optie “SignalGen”. Het venster van figuur 8/3.14-20 verschijnt in beeld.

U kunt het uitgangssignaal van de functiegenerator bewonderen door de ingang van kanaal A rechtstreeks door te verbinden met de uitgang van de generator. Scope en generator werken namelijk volledig onafhankelijk van elkaar.



Figuur 8/3.14-20: Het venster van de functiegenerator.

Het uitgangssignaal instellen

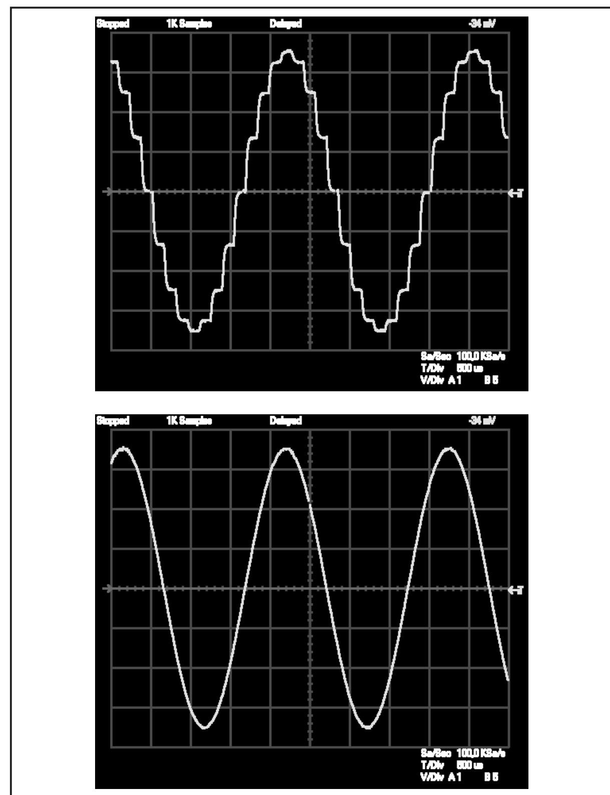
Via het venster van figuur 8/3.14-20 kunt u alle parameters van de uitgangsspanning instellen.

– Functions:
Hiermee stelt u de vorm van de uitgangsspanning in op DC, blok, zaagtand, sinus, driehoek, puls of zelf gedefinieerd.
– Peak - Peak:
Stelt de top-tot-top waarde van de uitgangsspanning in tot 7 V max.
– Offset:
Voert een spanning in tussen ±3,5 V die gesuperponeerd wordt op het signaal.
– Frequency:
Stelt de waarde van de frequentie in, deze is mede afhankelijk van het aantal samples waaruit het signaal wordt samengesteld. De maximale frequentie bedraagt 31,25 kHz.
– Samples:
Het aantal samples waaruit één periode van het signaal wordt samengesteld, instelbaar tussen 16 en 1.024.
– Duty Ratio:
Een extra optie bij "Pulse", waarmee u de pulsverhouding kunt instellen tussen 5 % en 95 %.

Frequentie versus samples
Hoe meer samples u kiest voor het genereren van het signaal, hoe nauwkeuriger dit is, maar hoe lager de maximale frequentie. Als voorbeeld hebben wij in figuur 8/3.14-21 twee sinussen met dezelfde frequentie gegenereerd, één opgebouwd uit 16 samples (boven) en één opgebouwd uit 1.024 (onder).

De datalogger

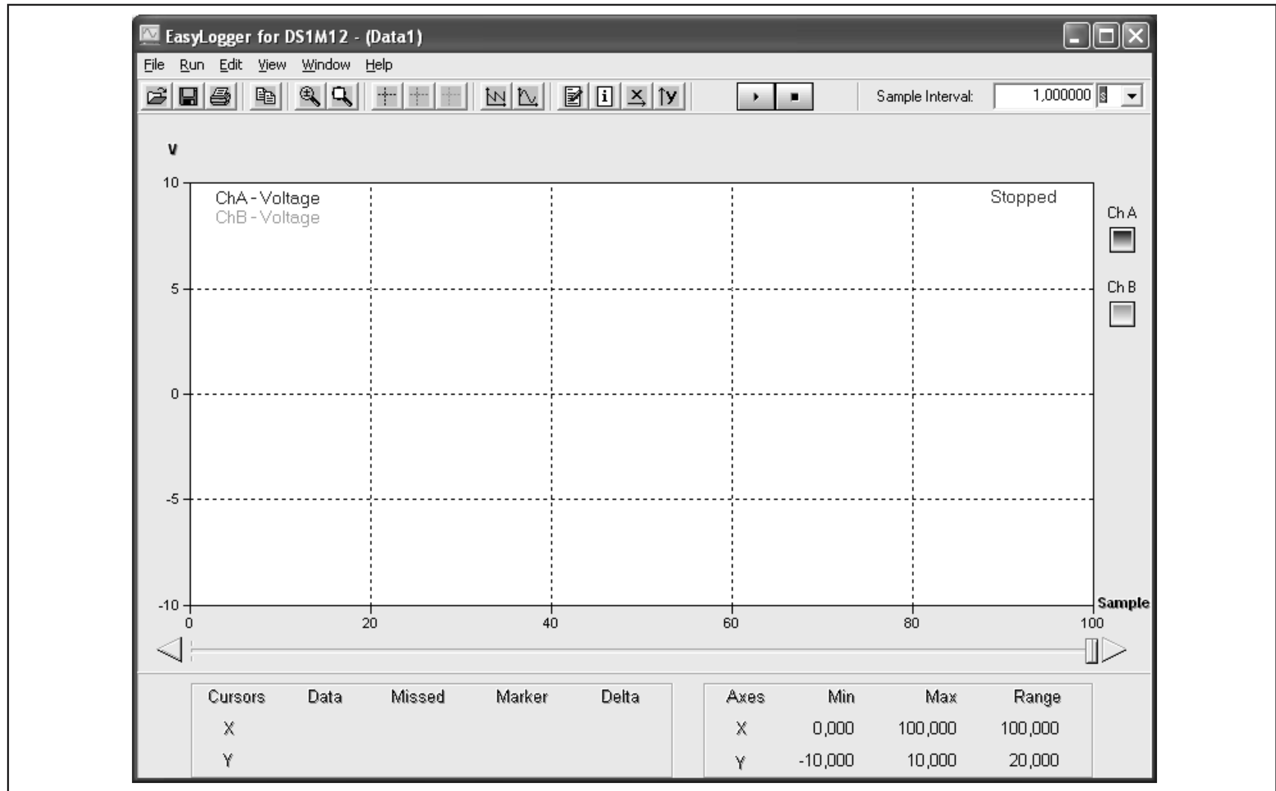
Inleiding
De "EasyLogger for DS1M12" software zit niet in "EasyScope II", maar is een eigen applicatie die u inmiddels al wél heeft geïnstalleerd. U start de datalogger op door het dubbelklikken op het desbetreffende pictogram op uw bureaublad.



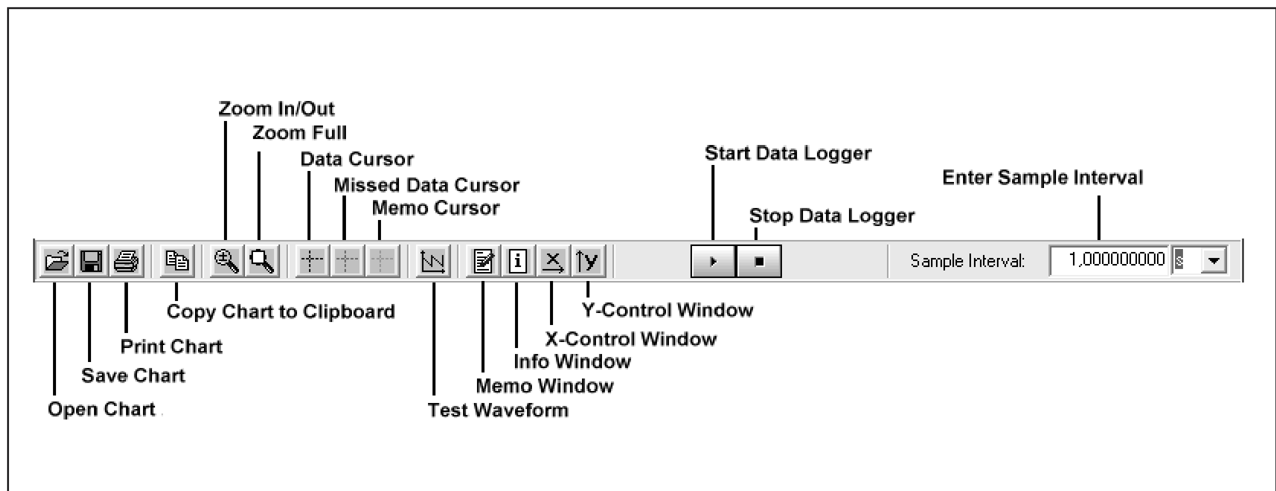
Figuur 8/3.14-21: Het verband tussen het aantal samples per periode en de nauwkeurigheid van het signaal.

Het werkvenster
Het werkvenster van de datalogger is voorgesteld in figuur 8/3.14-22. Achter dit eenvoudig venster zit een uitgekiende programmering, die uw DS1M12 omvormt tot een uitstekende tweekanaals datalogger met heel wat mogelijkheden. De schalen worden bij het opstarten standaard ingesteld op +10 V tot -10 V en 0 s tot 100 samples met een samplingsnelheid van 1 s. Dat wil zeggen dat er als default één monster per seconde van het ingangssignaal wordt genomen en dat u dus 100 seconden in beeld krijgt.

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat



Figuur 8/3.14-22: Het werkvenster van de datalogger met de default-instellingen.



Figuur 8/3.14-23: De functie van de knoppen in de knoppenbalk.

Rechts onder ziet u een kader, waar de instellingen en bereiken van beide assen worden samengevat. Die defaultwaarden zijn natuurlijk snel te wijzigen. Naast dit kader ziet u links een tweede kader, waar cursorwaarden worden bijgehouden. U kunt drie cursoren instellen, die u overigens nú nog niet in beeld ziet. Boven het oscillogram ziet u een uitgebreide knoppenbalk, waarmee u alle voornaamste functies van het programma snel kunt oproepen.

3.14 De DS1M12 "Stingray", een vijf in één USB meetapparaat

De knoppenbalk
De knoppenbalk is nog eens voorgesteld in figuur 8/3.14-23, maar nu met de functie van alle knoppen ingevuld. De pictogrammen in de knoppen zijn goed gekozen en u zult er vrijwel onmiddellijk mee aan de slag kunnen.

Open Chart
Een datalogger oscillogram wordt door de ontwerpers van de software "Chart" genoemd. De meetresultaten worden opgeslagen in een intern formaat met als extensie .dlog. Klikken op deze knop geeft u toegang tot het standaard Windows-venster waarmee u een .dlog bestand kunt openen en eerder verrichte loggingen weer in de datalogger kunt openen.

Save Chart
Met deze knop kunt u een gemeten datalogger oscillogram op diverse manier bewaren:
- BMP
  Schrijft het scherm weg als grafisch BMP-bestand met als afmetingen 755 bij 356 pixels.
- DLOG
  Schrijft de meetgegevens weg in het eigen formaat van het programma.
- CSV
  Schrijft de meetgegevens weg als een komma gescheiden CSV bestand voor export naar programma's die dergelijke gegevens kunnen verwerken. Als u "Excel" op uw systeem heeft geïnstalleerd zal het dubbelklikken op een CSV-bestand deze applicatie automatisch openen. Let echter op! "Excel" kan maximaal 65.536 regels met gegevens behappen en een databestand van "EasyLogger" kan maximaal 1.000.000 meetgegevens bevatten. Het programma beperkt de export naar CSV tot de eerste 65.536 regels.
- TXT
  Om de beperking van CSV in "Excel" te omzeilen is ook in export naar een normaal tekstbestand voorzien. De meeste analysesoftware kan hiermee uitstekend overweg.

Print Chart
Met deze knop stuurt u het oscillogram rechtstreeks naar de printer. Het is verstandig het printformaat eerst in uw printer configuratiescherm op "Landscape" in te stellen, want de printout is 20 cm bij 9,5 cm en niet alle printers zijn in staat in "Portrait" 20 cm breedte te printen.

Copy Chart to Clipboard
Met deze knop zet u het oscillogram als plaatje van 755 bij 356 pixels in het geheugen van het "Klembord" van Windows.

Zoom In/Out
Met de linker muisknop zoomt u in op de gegevens, met de rechter muisknop uit. Een u welbekende functie, want vrijwel alle Windows-programma's werken met deze afspraak. U kunt inzoomen tot het scherm maar 10 van de in totaal 1.000.000 monster bevat! U kunt ook, met ingedrukte linker muisknop, een deel van het oscillogram selecteren. Na loslaten van de muisknop wordt ingezoomd op het gebied dat u heeft geselecteerd.

Zoom Full
Zet alle gegevens die in de databuffer zitten op het scherm. Omdat de databuffer maximaal 1.000.000 meetgegevens kan bevatten (tenzij u eerder met loggen

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat

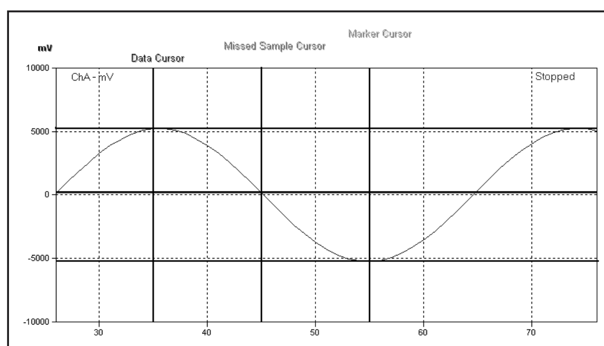
stopt) wordt het scherm in de meeste gevallen volledig onleesbaar.

De cursoren

U kunt drie cursoren op willekeurige plaatsen op het scherm zetten. Deze hebben ieder een eigen naam en een eigen kleur:

– Data Cursor: blauw;
– Missed Sample Cursor: rood;
– Memo (Marker) Cursor: groen.

De werking is eenvoudig. U klikt een van de drie “Cursor”-knoppen aan. De cursorlijn verschijnt op het scherm en u kunt deze, door met ingedrukte linker muisknop op de cursornaam te gaan staan, naar de gewenste plaats in het oscillogram slepen. In figuur 8/3.14-24 hebben wij de drie cursoren ingesteld op de maximale positieve waarde, de nuldoorgang en de maximale negatieve waarde van een sinus. U ziet drie horizontale lijnen verschijnen, die op de verticale as aanduiden hoe groot de gemeten signaalwaarde is op de meetpunten van de cursoren.



Figuur 8/3.14-24: Het instellen van de drie cursoren.

In het linker kader ziet u de X- en Y-waarden van de drie cursorpunten numeriek weergegeven, zie figuur 8/3.14-25. De kolom “Delta” blijft leeg. “Delta” is in de wiskunde de algemeen gebruikelijke term voor een verschil tussen twee grootheden. Klikt u op dit woord, dan ziet u een pop-up venstertje waarin u kunt aanklikken welk Y- en X-verschil u in de kolom wilt zien:

– verschil tussen Data en Missed;
– verschil tussen Data en Memo (Marker);
– verschil tussen Missed en Memo (Marker).

Cursors	Data	Missed	Mark...
X	35,000	45,000	55,0...
Y	5.220,	140,000	-5.24...

Select Delta
Data - Missed
Data - Marker
Missed - Marker
Off

Figuur 8/3.14-25: Het definiëren van het spanningsverschil “Delta”.

Test waveform

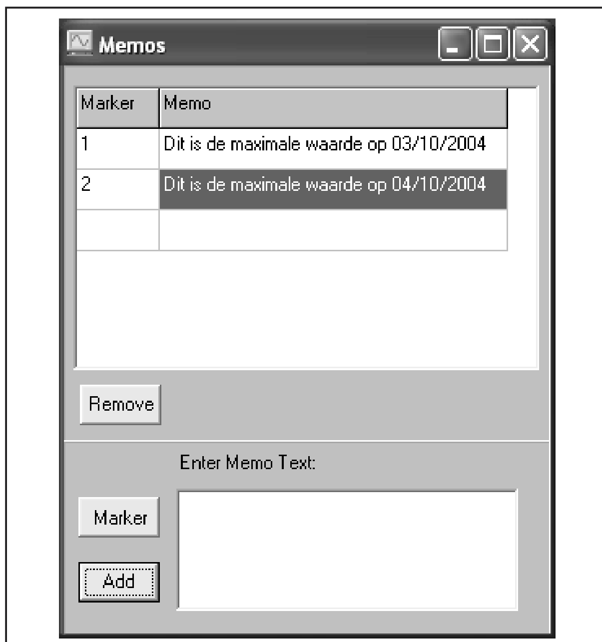
Klikken op deze knop activeert de testmodus van de datalogger. Er wordt dan een zaagtandspanning met een frequentie van 76,29 Hz gegenereerd en na klik op de knop “Start” gelogd.

Memo Window

Klikken op deze knop opent het “Memo”-venster van figuur 8/3.14-26. Via dit venster kunt u meetpunten in uw loggeroscillogram merken met commentaar. Klik op de knop “Marker”, de muiscursor verandert in een pen. Klik met de linker muisknop op het punt van het oscillogram waar u commentaar wilt aan toevoegen. Vul vervolgens in het kader “Enter Memo Text” het commentaar in. Klik op de knop “Add” en het commentaar wordt aan het meetpunt gekoppeld. De “Memo”-punten worden gemarkeerd met een groen cirkeltje. Wilt u een met commentaar gemarkeerde meetwaarde op uw scherm? Open dan weer het “Memo”-venster en klik op een

3.14 De DS1M12 "Stingray", een vijf in één USB meetapparaat

van de ingevoegde memo's. U ziet het punt in het midden van het oscillogram verschijnen.



Figuur 8/3.14-26: Het toevoegen van commentaar aan uw meetpunten.

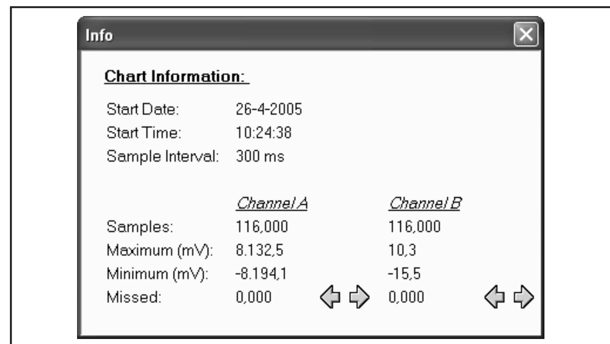
Info Window

Klikken op deze knop zet het venstertje van figuur 8/3.14-27 op uw scherm. U krijgt hier informatie over de huidige "Chart", met:

– start datum meting;
– start tijd meting;
– sample interval;
– aantal gemeten samples;
– de maximale waarde;
– de minimale waarde;
– het aantal gemiste samples.

Gemiste samples

Wat zijn gemiste samples? Een datalogger is in feite bedoeld voor het registreren van traag variërende verschijnselen. Toch kunt u bij uw DS1M12 de samplesnelheid instellen tot 50 µs. Bij dergelijke hoge snelheden kan het voorkomen dat de software of uw PC te traag is om de sample te meten. Vergeet niet dat Windows slecht overweg kan met multitasking en dat, terwijl "EasyLogger" draait, er op de achtergrond van alles kan gebeuren dat processortijd vraagt.



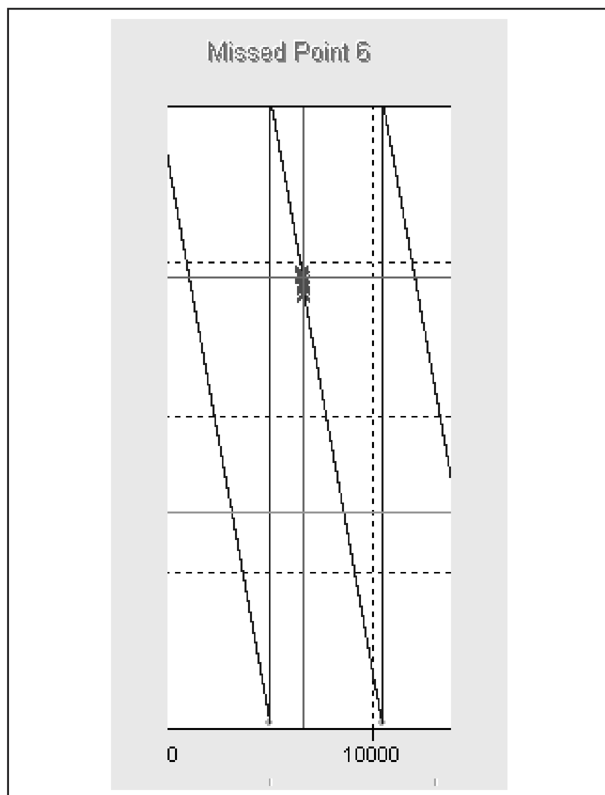
Figuur 8/3.14-27: Het venster "Info" geeft informatie over uw meetcyclus.

Dergelijke gemiste samples worden met een rood kruisje aangegeven, zie figuur 8/3.14-28. Via het "Info"-venster van figuur 8/3.14-27 kunt u deze gemiste samples snel in beeld brengen. Klik op de twee pijltjesknoppen naast "Missed" en het oscillogram springt onmiddellijk naar het eerste gemiste monster links of rechts van de huidige beeldpositie. Bij deze bewerkingen wordt de "Missed"-cursor automatisch geactiveerd en zet op de aan de hand van figuur 8/3.14-24 beschreven manier de X- en Y-waarden van de gemiste en door de software geïnterpoleerde meetwaarden in het linker kader.

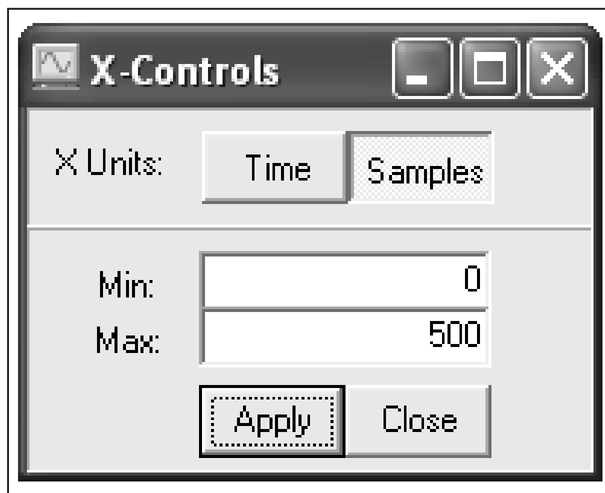
X-Control Window

Klikt u op deze knop, dan kunt u in het venster van figuur 8/3.14-29 de schaal van de horizontale as instellen op meettijd of op aantal samples. Verder kunt u in de vakjes "Min" en "Max" de minimale en maximale waarden van het zichtbare deel van de meetgegevens instellen.

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat



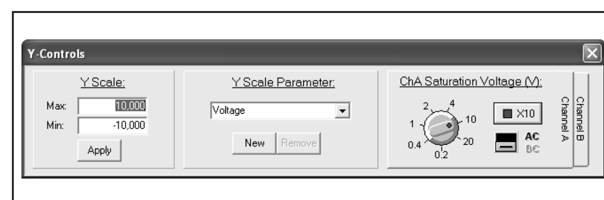
Figuur 8/3.14-28: Via het venster “Info” kunt u op zoek gaan naar gemiste meetwaarden.



Figuur 8/3.14-29: Het instellen van de horizontale schaalverdeling.

Y-Control Window

Aan de hand van het venster van figuur 8/3.14-30 kunt u de verticale schaalverdeling van beide kanalen definiëren. U kunt de minimale en maximale schaalwaarden instellen (“Min” en “Max”) en de eenheid instellen op V, mV of New (“Y Scale Parameter”). Met de knop “Saturation Voltage” kunt u een maximale spanning instellen, die uw meetsysteem afgeeft. Stel dat u temperaturen meet met een sensor en deze sensor kan maximaal lineair 10 V leveren bij 100 °C. U kunt dan deze knop in de stand 10 V zetten. Levert de sensor meer dan 10 V af, dan weet u dat er geen betrouwbaar verband bestaat tussen de geleverde spanning en de gemeten temperatuur. Meetpunten die de ingestelde “Saturation Voltage” overschrijden worden in het rood weergegeven.
Met de knop “x10” kunt u de schaalwaarde automatisch compenseren bij gebruik van een 1/10 meetprobe.
Met de knop “AC/DC” kunt u uiteraard weer de miniatuur relais in uw “Stingray” bedienen die gelijkspanning al dan niet doorkoppelen.



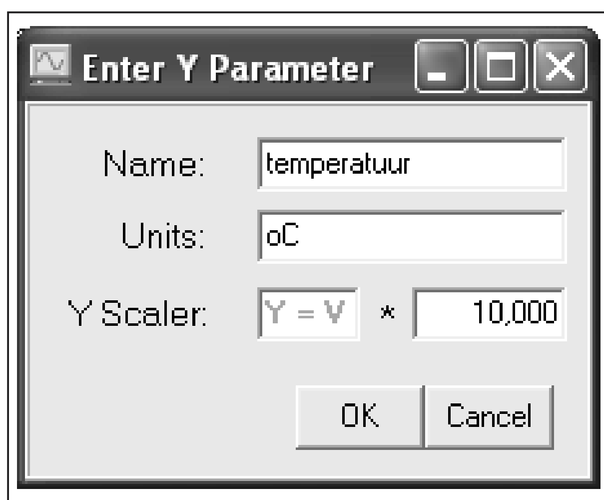
Figuur 8/3.14-30: Het instellen van de verticale schaalverdelingen.

Nieuwe meetwaarde definiëren

In het venster van figuur 8/3.14-30 ziet u bij “Y Scale Parameter” een knop “New”. Een heel interessante optie, want hiermee kunt u een nieuwe meetgrootheid definiëren. Stel dat u een temperatuur logt in een oven. De elektronica meet uiteraard geen temperaturen, maar waarschijnlijk een spanning die afkomstig is van een lineair werkende temperatuur-

3.14 De DS1M12 “Stingray”, een vijf in één USB meetapparaat

sensor. Het zou handig zijn als u de verticale as van uw logging rechtstreeks in temperaturen kon ijken. Dat kan met deze optie, zie figuur 8/3.14-31. U vult als “Name” temperatuur in, als “Units” °C en als “Y Scaler” de omzettingsfactor van de temperatuursensor die u gebruikt volgens de formule *Y = V * omzettingsfactor*. Dat kan bijvoorbeeld een factor tien zijn, waarmee u aangeeft dat de sensor 100 mV per °C afgeeft. De verticale as van uw logging wordt onmiddellijk aangepast en u leest rechtstreeks de temperatuur van uw meetsysteem uit!



Figuur 8/3.14-31: Het definiëren van een nieuwe meetgrootheid, bijvoorbeeld een temperatuur in °C.

Start Data Logger
De functie van deze knop zal duidelijk zijn. Nadat u alle eigen instellingen heeft doorgevoerd, start u de datalogging met deze knop. Het eerste meetpunt wordt weergegeven in een groen cirkeltje met vermelding van datum en tijd.

Stop Data Logger
Al even duidelijk, nu wordt het stoppen van de logging aangegeven met een rood bolletje met datum- en tijdvermelding. U kunt nadien altijd weer verder loggen door de knop “Start Data Logger” weer aan te klikken.

Enter Sample Interval
Met deze optie stelt u het tijdinterval tussen twee opeenvolgende metingen in tussen 50 µs en 100 s.

Opmerking
In de allernieuwste versie van de software hebben de ontwerpers naast de knop “Test Waveform” een nieuwe knop ingevoerd, waarmee u de reeds besproken functiegenerator ook in deze software kunt inschakelen.

De menu’s
In de zes menu’s treft u hoofdzakelijk functies aan die u gemakkelijker met de besproken knoppen kunt oproepen. Toch is er een aantal interessante opties onder de menu’s verborgen.

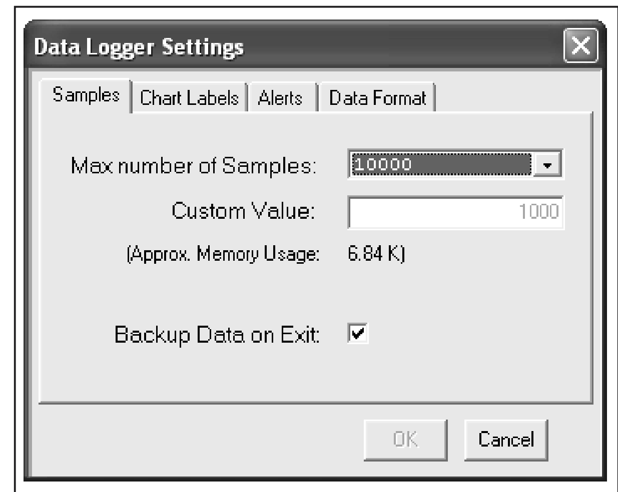
Menu “Edit”, optie “Settings”
Deze optie geeft toegang tot de drie tabbladen van figuur 8/3.14-32, waarin u wat algemene gegevens van het programma kunt instellen.

– Samples
  Het maximum aantal samples dat het programma neemt. De defaultwaarden zijn 1.000.000, 500.000, 250.000, 100.00 of 50.000, maar u kunt ook “Custom” kiezen en in het betreffende vakje een eigen aantal invullen. Hoe meer samples u instelt, hoe groter de databuffer in het geheugen van uw PC wordt. Als u plant de temperatuur in uw oven gedurende 24 uur één keer per minuut te meten, dan heeft u dus slechts 1.440 samples nodig. Het is niet verstandig hier een hogere waarde in te vullen dan noodzakelijk is.

- Chart Labels
  Hier selecteert u de teksten die in het logging oscillogram moeten worden vermeld bij het starten en stoppen van de meting.
- Alerts
  Een nuttige optie, waarmee u het programma maximaal vier alarmen kunt laten genereren als de meetwaarde groter of kleiner dan een bepaalde waarde wordt. In “Alert Number” kiest u een van de vier beschikbare alerts. In “Type of Alert” vult u de actie in die moet worden ondernomen: een pop-up venster op uw monitor, een e-mail berichtje of beiden. In “Greater/Less than” vult u in of het alarm af moet gaan als de meetwaarde groter of kleiner wordt dan de drempelwaarde. In “Value” vult u de drempelwaarde in mV in.
- Data Format
  Selecteer “Raw data” of “Formatted Data”. Met “Raw” kunt u hogere loggingsnelheden bereiken, maar de gegevens verschijnen niet in real time in het venster. Op het moment dat u stopt met loggen worden de “ruwe” gegevens geformatteerd en in het venster weergegeven. U logt dus als het ware blind en krijgt eerst na afloop van uw logging de resultaten te zien.

Menu “View”,
optie “Customise Screen Colours”
Met deze optie kunt u de kleuren van:
- Background (achtergrond);
- Grid (schaalverdeling);
- ChA Trace (oscillogram A);
- ChB Trace (oscillogram B);
- Saturation (meetwaarden die groter zijn dan de in figuur 8/3.14-30 ingestelde waarde);

een eigen kleur geven.



Figuur 8/3.14-32: In het venster “Setting” kunt u onder andere vier alarmacties definiëren.

Programmeren

Open structuur
Zowel de software “EasyScope II” als “EasyLogger” is open opgezet. Dat wil zeggen dat u toegang heeft tot de functies en de gegevens vanuit Windows en diverse programmeeromgevingen maar ook vanuit het bekende data-acquisitie programma “LabView”.

Installeren
As u meer informatie wilt over het programmeren van uw DS1M12 kunt u via het installatievenster van figuur 8/3.14-2 de optie “Install 3rd Party Interface DLLs and Code Examples” naar uw harde schijf kopiëren.

Programmavoorbeelden
In deze nieuwe directory vindt u subdirectories met programmavoorbeelden in:
- Windows (DLL’s);
- C++NET;
- Delphi;

- LabView;
- Visual Basic 6;
- VB.NET.

Meer gegevens

De DS1M12 "Stingray" kost € 220,50 exclusief 19 % BTW en wordt in Nederland en Vlaanderen uit voorraad geleverd door:

Vego VOF
Postbus 32014, 6370 JA Landgraaf
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02
E-mail: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.vego.nl/usb